



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학석사 학위논문

국내외 기후변화교육 프로그램 분석

- 기후변화에 대응하는
시민 실천가의 양성을 초점으로 -

Analysis of Climate Change Education Programs

**- Focusing on cultivating citizen activists
to respond to climate change -**

2019 년 8 월

서울대학교 대학원
과학교육과 지구과학전공
박 나 은

국내외 기후변화교육

프로그램 분석

- 기후변화에 대응하는

시민 실천가의 양성을 초점으로 -

Analysis of Climate Change Education Programs

- **Focusing on cultivating citizen activists
to respond to climate change -**

지도교수 최 승 언

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함
2019 년 7 월

서울대학교 대학원
과학교육과 지구과학전공
박 나 은

박나은의 석사 학위논문을 인준함
2019 년 7 월

위 원 장 _____ 김 찬 종 (인)

부위원장 _____ 최 승 언 (인)

위 원 _____ 마틴 산야 (인)

국문초록

기후변화는 과학과 관련된 중요한 사회적 쟁점(SSI, socio scientific issues) 중 하나로서, 현대 사회가 직면한 가장 큰 잠재적 위험 중 하나이다. 이에 대해 기후변화교육은 이슈에 대한 의사결정에서 더 나아가 적극적으로 기후변화 대응 행동을 실천할 수 있는 시민의 양성을 목적으로 할 필요가 있다. 이는 최근 과학 교육 및 SSI 교육에서 강조되는 과학적 참여(scientific engagement)(Akikenhead, 2007) 및 실천주의(activism)(Bencze & Carter, 2012; Hodson, 2010)와 맥락을 같이 한다.

이러한 실천 지향적 기후변화교육의 방향성에 기반한 기후변화 교육 프로그램의 개선 및 발전을 위해, 우선 현재 기후변화교육이 어떻게 실천되고 있는지 현황을 파악하는 것은 중요하다. 따라서 이 연구에서는 기후변화 대응 시민 실천가의 양성을 초점으로 국내외 기후변화교육 프로그램의 특성을 이해함으로써 기후변화교육 프로그램의 개선 방향에 대한 시사점을 도출하고자 하였다.

이 연구는 문헌 연구 및 프로그램 분석 연구로서, 기후변화의 대응 및 실천주의(activism) 관련 문헌 연구를 통해 기후변화교육 프로그램의 구조와 내용 분석틀을 개발하였다. 개발한 기후변화교육 프로그램 구조 분석틀은 총 5개 영역(대상, 형태, 구체화 정도, 내용 범위, 활동 요소)으로 구성되며, 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀은 총 2개 대영역(잠재적 측면, 실행적 측면), 4개 중영역(지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천), 14개 세부영역으로 구성된다. 수집한 국내외 기후변화교육 프로그램 총 48개 중, 16개 프로그램을 분석 대상으로 표집하여 개발한 분석틀에 따라 프로그램을 분석하였다.

분석 결과, 기존의 국내외 기후변화교육 프로그램은 대부분 초등학교급에 집중되었으며, 논증 및 의사결정, 자료 해석, 조사 활동이 상대적으로 강조되었다. 또한, 지식과 기능 영역의 반영 비율이 높은 것에 반해 가치 및 태도, 참여 및 실천 영역의 반영 비율은 낮았다. 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램은 기후변화 대응 실천이 부족하게 반영된 프로그램에 비해 프로그램의 내용이 상대적으로 균형 있게 개발되었으나, 기후정의, 세계시민의식과 같은 가치 및 태도 영역의 부족, 대응 행동 계획의 맥락 간 혹은 대응 행동 실행 수준 간 반영 격차(gap) 등의 개선이 필요한 부분을 확인하였다.

이에 대해 기후변화교육 프로그램의 대상의 확대 및 다양화, 인성적·정의적·실천적 측면 등을 고르게 융합한 전인교육 일환의 기후변화교육, 실제적 맥락에서의 대응 행동 계획 증대, 기후변화 대응 행동을 사회적 수준으로 확장하는 것 등의 개선을 통한 기후변화교육 프로그램의 내실화가 요구된다.

주요어 : 기후변화교육, 기후변화교육 프로그램 분석, 시민 실천가

학 번 : 2017-27762

목 차

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구의 필요성	1
제 2 절 연구의 목적 및 연구 문제	5
제 2 장 이론적 배경	6
제 1 절 기후변화	6
1. 기후변화의 원인	6
2. 기후변화의 위험	8
3. 기후변화 대응 방안	9
제 2 절 기후변화교육	11
1. 기후변화교육의 방향	11
2. 기후변화교육의 내용	15
제 3 절 기후변화교육 프로그램	17
1. 기후변화교육 프로그램의 유형	17
2. 기후변화교육 프로그램 분석 관련 선행연구	18
제 3 장 연구 방법	20
제 1 절 연구 개요	20
제 2 절 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발 배경	22
제 3 절 분석 대상 및 분석 방법	24
1. 연구의 범위 및 분석 대상	24
2. 분석 방법	28

제 4 장 연구 결과	29
제 1 절 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발	29
1. 기후변화교육 프로그램 구조 분석틀	29
2. 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀	33
제 2 절 국내외 기후변화교육 프로그램의 구조 및 내용.37	
1. 구조 분석 결과	37
2. 내용 분석 결과	47
제 3 절 기후변화 대응 실천이 강조된 국내외 기후변화 교육 프로그램의 특성	57
1. 참여 및 실천의 반영 정도에 따른 프로그램의 유형화. 57	
2. 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램의 구조적 특성.60	
3. 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램의 내용적 특성.66	
4. 기후변화 대응 실천이 강조된 국내외 기후변화교육 프로그램의 특성 비교	70
제 5 장 결론 및 제언	76
참고문헌	80
부록	88
Abstract	92

표 목 차

<표 1> 선행연구에서 제시한 기후변화교육의 방향	12
<표 2> 선행연구에서의 기후변화교육 내용 체계 비교	15
<표 3> 분석 대상 국내외 기후변화교육 프로그램 목록 ...	26
<표 4> 기후변화교육 프로그램 구조 분석틀	30
<표 5> 기후변화교육 프로그램의 내용 범위 및 내용 요소.	31
<표 6> 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀	34
<표 7> 프로그램의 활동 요소 분석 결과	44
<표 8> 프로그램의 내용에 대한 종합적 분석 결과	48
<표 9> 학교급별 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내 세부영역 반영 비율	54
<표 10> 참여 및 실천의 포함 정도에 따른 프로그램 유형 분류	57
<표 11> 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내 세부영역 반영 비율	67
<표 12> 참여 및 실천 강조형의 국내 및 해외 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내 세부 영역 반영 비율	74
<표 13> 참여 및 실천 강조형의 국내 및 해외 프로그램의 차별적 특성 비교	75

그 립 목 차

[그림 1] 1951~2010년 기간에 관측된 표면 온도변화에 대한 기여도	7
[그림 2] 국내외 이산화탄소 연평균농도	7
[그림 3] 기후변화교육의 학습결과에 대한 개념적 틀	19
[그림 4] 연구 개요	20
[그림 5] 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발의 개념적 배경	23
[그림 6] 학교급별 기후변화교육 프로그램 분포	37
[그림 7] 학년별 기후변화교육 프로그램 분포	38
[그림 8] 프로그램의 형태 및 규모 분석 결과	40
[그림 9] 학교급별 프로그램의 구체화 정도	41
[그림 10] 프로그램의 내용 범위에서 내용 요소별 종합적 빈도 분석	42
[그림 11] 전체 프로그램에서 활동 요소의 평균적 반영 정도	45
[그림 12] 학교급별 프로그램에서 활동 요소의 평균적 반영 정도	47
[그림 13] 전체 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도	48
[그림 14] 전체 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역 반영 정도	50
[그림 15] 학교급별 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도	52
[그림 16] 학교급별 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도,	

참여 및 실천 세부영역의 전체적 반영 정도	53
[그림 17] 참여 및 실천 강조형 프로그램의 대상 분석 ...	60
[그림 18] 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 형태 및 규모	61
[그림 19] 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 구체화 정도 분석	62
[그림 20] 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 구체화 정도가 낮게 개발된 내용 영역의 빈도	63
[그림 21] 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 활동 요소 반영 비율 비교.	65
[그림 22] 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도	66
[그림 23] 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역 반영 정도	68
[그림 24] 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 활동 요소의 반영 정도 비교	71
[그림 25] 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도 ·	72
[그림 26] 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역 반영 정도	73

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 필요성

기후변화는 과학과 관련된 중요한 사회적 쟁점(socioscientific issues, 이하 SSI) 중 하나이며, 현대 사회가 직면한 가장 큰 잠재적 위험의 하나이다. 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 제5차 평가보고서(2014)에 의하면, 기후 시스템이 온난해지고 있다는 것은 자명한 사실이며 1950년대 이후 대기와 해양의 온도 상승, 빙하의 용해 및 해수면 상승 등, 관측되는 기후 시스템 변화의 대부분은 수십 년에서 수천 년 내 전례 없던 것이다. 특히 최근에 관측되는 기후변화의 주요한 원인은 인간 활동에 있으며 현재와 같은 상황이 지속될 경우 기후변화 관련 위험은 점점 더 심각하고 만연할 것이며 결국 돌이킬 수 없는 영향을 인간 및 생태계에 가져올 것이다(IPCC, 2014).

따라서 기후변화의 위험에 어떻게 대처해야 할 것인가에 대한 사회적 담화를 통해 공동의 사회적 해결책을 모색하려는 노력은 매우 중요하고 시급하다. 특히 기후변화는 장기간에 걸쳐 지속적으로 영향을 미치는 문제이기 때문에 현세대의 어린이들과 청소년, 미래 세대들은 기후변화로 인한 영향을 상대적으로 더 받게 될 것(윤순진, 2009b)이다. 이러한 맥락에서 학생들은 기후변화 문제에 대한 가장 첨예한 이해당사자로서 기후변화에 대응하고 문제를 해결해야 하는 주체로서의 역할이 매우 중요하게 요구된다(윤순진, 2009b; 정새롬, 김종욱, 2009). 이에 대해 교육은 기후변화와 같은 글로벌 환경위험에 대한 학생들의 의식 및 태도의 변화를 이끌 수 있다는 점에서 가장 기초적이고 근본적인 해결방안으로 부각된다(윤재욱, 2002).

기후변화교육의 필요성 및 시급성을 공감하고 최근 국내외에서는 기후

변화교육의 접근 및 방향에 대한 다양한 논의가 이루어지고 있다. 첫째, 기후변화는 사회경제적 구조와 밀접하게 연관되어 유발된 자연현상으로서 자연과학, 사회과학, 인문학, 공학 등이 직·간접적으로 관계되며 간학문적(interdisciplinary)이고 다학문적(multidisciplinary)인 접근으로 교육되어야 한다(윤순진, 2009b). 둘째, 기후변화와 관련된 과학적 지식을 가르치는 것에서 나아가 문제에 대한 책임을 인식하며 기후변화 대응 행동에 대한 참여를 유도하는 실천 지향적(action-oriented)인 기후변화교육의 필요성이 강조된다(Cordero *et al.*, 2008; Lester *et al.*, 2006). 미국의 NWF(National Wildlife Federation, 2009)에서 개발한 기후변화교육 지침(Guidelines for K-12 global climate change education)에도 기후변화의 과학적 이해 및 문제해결능력을 책임 있는 시민의 역할과 연결하는 것이 고등학생 대상의 기후변화교육의 방향으로 강조되었다.

이 연구 역시 기후변화교육이 궁극적으로 기후변화 대응에 대한 실질적 참여와 실천으로 이어질 수 있어야 함을 강조한다. 즉, 기후변화교육은 기후변화 관련 문제에 대한 의사결정뿐만 아니라 기후변화의 대응 행동을 적극적으로 실천할 수 있는 시민 실천가(citizen activists)를 길러낼 수 있어야 한다. 이는 최근의 과학교육 및 SSI 교육에서 참여와 실천이 강조되는 것과 맥락을 같이 한다. Hodson(2010)과 Bencze & Carter(2012)는 사회·정치적 실천(socio-political action)을 강조하는 정치화된(politicized) 과학교육의 필요성을 주장하였으며, Sjöström & Eilks(2017)는 과학적 참여(scientific engagement)(Liu, 2013)와 실천을 통한 학습(knowing-in-action)(Aikenhead, 2007)이 강조되는 Vision III의 과학적 소양(scientific literacy)을 과학교육의 중요한 목표로 제안하였다. 우리나라의 2015 개정 과학과 교육과정에서도 “과학과 기술 및 사회의 상호 관계를 인식하고, 이를 바탕으로 민주 시민으로서의 소양을 기른다”(MOE, 2015, p. 4)의 내용이 과학 교과목의 세부목표로 새롭게 명시됨으로써, 과학과 관련한 사회적 문제를 해결하기 위한 주체적 시민으로서의 소양이 강조됨을 확인할 수 있다.

우리나라에서 기후변화교육에 대한 연구는 2008년에 시작된 초기 단

계의 연구 분야로서 더욱 지속적인 관심과 활발한 연구가 필요하다(박선영 외, 2013). 윤순진(2009b)은 국내 학교 단위의 기후변화교육 프로그램 현황을 분석함으로써 우리 사회의 기후변화교육에 대한 행·재정적 지원과 함께 내실 있는 기후변화교육 프로그램의 개발이 절실함을 확인하였다. 이러한 시점에서 기후변화교육의 개선 방향을 연구하기 위해 현재 기후변화교육이 어떻게 실천되고 있는지에 대한 현황을 파악하는 것은 매우 중요하다. 기후변화교육의 실행을 위해 마련된 기존의 기후변화교육 프로그램에 대한 통합적인 검토는 보다 효과적인 기후변화 교육방법 연구 및 프로그램 개발을 위한 기초 자료를 제공할 수 있을 것이다.

그러나 기존 기후변화교육 프로그램의 내용을 통합적으로 검토하고 분석한 연구가 부족하다. 기후변화교육 프로그램을 다루는 연구의 대부분은 단일의 프로그램을 개발 및 적용한 후 참여자의 변화를 통해 해당 프로그램의 효과를 검증하는 형태(e.g., 우정애, 남영숙, 2012; 이성희, 2012)로 수행되었으며, 여러 프로그램을 체계적으로 분석한 연구는 많지 않다. 우리나라 초등학교 기후변화교육에 대한 연구 실태를 분석한 결과, 프로그램의 개발 및 적용 분야가 56%를 차지하며 이론이나 실태 및 현황에 대한 연구가 매우 부족하다는 박선영 외(2013)의 연구 결과는 이를 뒷받침한다. 특히 이 연구에서 강조하는 기후변화 대응 행동의 실천적 측면을 분석 준거로 포함한 연구 사례는 더욱 찾기 어렵다.

기후변화 프로그램의 분석과 관련한 선행연구로서, 유혜지 외(2016)는 수도권 지역의 기후변화 관련 환경교육 프로그램 현황을 분석한 바 있다. 윤순진(2009b)은 국내 학교 단위 기후변화교육 현황을 환경교육시범학교의 현황 및 운영사례의 주제를 바탕으로 정리하였다. 그러나 이러한 연구들은 프로그램의 구조 및 형태에 대한 분석을 중점으로 하였으며, 프로그램의 내용적 측면에 대해서는 기후변화교육 프로그램의 개발 방향에 기반하여 분석틀이 설정되기 보다는 주제 중심으로 분류하는 것에 그쳤다. 한편, 서우석 외(1999)는 프로그램의 목표와 내용 요소로 구성된 환경교육 프로그램의 내용 분석틀을 개발하였으며, 프로그램의 목표를 환경교육의 목표 영역에 따라 정보 및 지식, 기능, 가치 및 태도, 행동

및 참여로 분석하였다. 하지만 이들의 연구는 기후변화와 같은 특정 주제에 초점을 둔 것이 아니라 전반적인 환경교육 프로그램을 대상으로 함으로써, 정보 및 지식, 기능, 가치 및 태도, 행동 및 참여의 각 목표 영역에 대한 세부적인 분석 영역 설정 및 내용 분석은 실행하지 않았다는 점에서 제한점을 가진다.

따라서 이 연구는 실천 지향적인 기후변화교육의 필요성 및 중요성에 기반하여, 기후변화 대응 시민 실천가의 양성을 초점으로 기후변화교육 프로그램 분석틀을 개발하고 이를 바탕으로 국내외 기후변화교육 프로그램의 현황을 분석하고 특성을 이해하고자 하였다는 점에서 선행연구와의 차별성을 갖는다.

제 2 절 연구의 목적 및 연구 문제

이 연구의 목적은 기후변화의 위험에 적극적으로 대응하는 시민 실천가의 양성을 초점으로 기존의 국내외 기후변화교육 프로그램의 특성을 이해하고 기후변화교육 프로그램의 개선 방향을 모색하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- (1) 실천 지향적 기후변화교육의 방향에 기반하여 기후변화교육 프로그램의 분석틀은 어떻게 구성될 수 있는가?
- (2) 기존 국내외 기후변화교육 프로그램의 구조와 내용은 어떠한가?
- (3) 기후변화 대응의 실천이 강조된 국내외 기후변화교육 프로그램의 특성은 어떠한가?

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 기후변화

1. 기후변화의 원인

기후(climate)란 대기의 평균적인 상태를 의미하며, 기후변화(climate change)는 전 지구적 규모의 기후 또는 지역적 기후의 시간에 따른 일련의 변화를 의미한다(권현한 외, 2008). 기후변화를 유발하는 원인은 화산 폭발, 지표면 상태의 변화, 지구의 세차 운동 및 공전 궤도의 변화, 태양 활동의 변화, 대기 조성의 변화 등으로 매우 다양하며, 이들은 지구 내적 요인과 지구 외적 요인 또는 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분될 수 있다. 인위적 요인은 인간 활동에 의한 온실가스 및 에어로졸의 증가, 도시화, 토지이용의 변화 등이 포함된다. 1992년 유엔기후변화협약에서는 기후변화를 ‘충분한 기간 동안 관측된 자연적인 기후변동성에 추가하여, 전 지구 대기의 조성을 변화시키는 인간의 활동이 직접적 또는 간접적인 원인이 되어 일어나는 기후의 변화(권원태, 2005; UN, 1992)’로 정의함으로써, 기후변화 과정에 대한 인위적 요인이 강조되었다.

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)도 제5차 평가 종합보고서(IPCC, 2014)에서 인간이 기후 시스템에 영향을 미친다는 증거가 증가하고 있음을 강조하였으며, 특히 인위적 활동에 의한 온실가스(CO_2 , CH_4 , N_2O 등)의 증가가 20세기 중반 이후 관측된 기후변화의 주 원인일 가능성이 대단히 높음(extremely likely)을 지적하였다([그림 1] 참조). 그중에서도 화석연료의 연소 및 산업 공정으로 인한 이산화탄소의 배출이 가장 큰 영향을 미친다. 이산화탄소는 1970~2010년 총 온실가스 배출량 증가의 약 78%를 차지하며(IPCC, 2014) 이산화탄소에 의한

복사강제력은 전체의 96%를 차지한다(기상청, 2018).

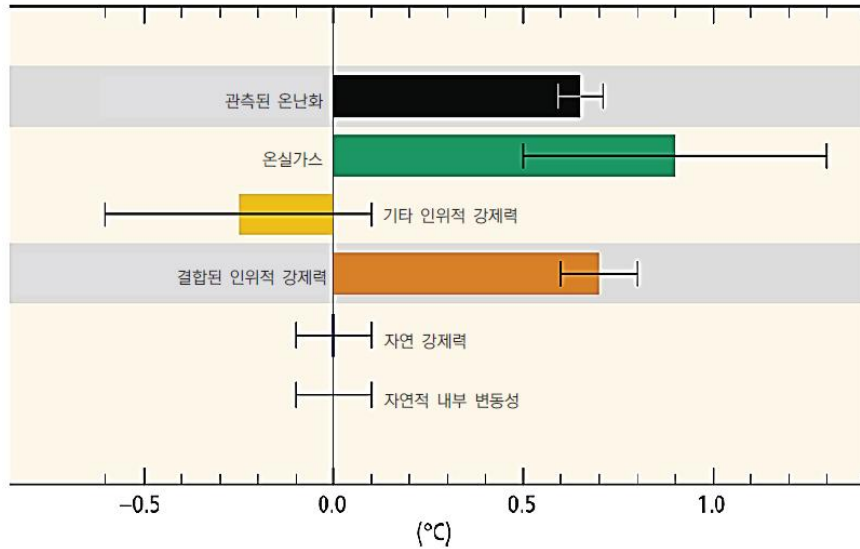


그림 1. 1951~2010년 기간에 관측된 표면 온도변화에 대한 기여도 (IPCC, 2014, p. 6)

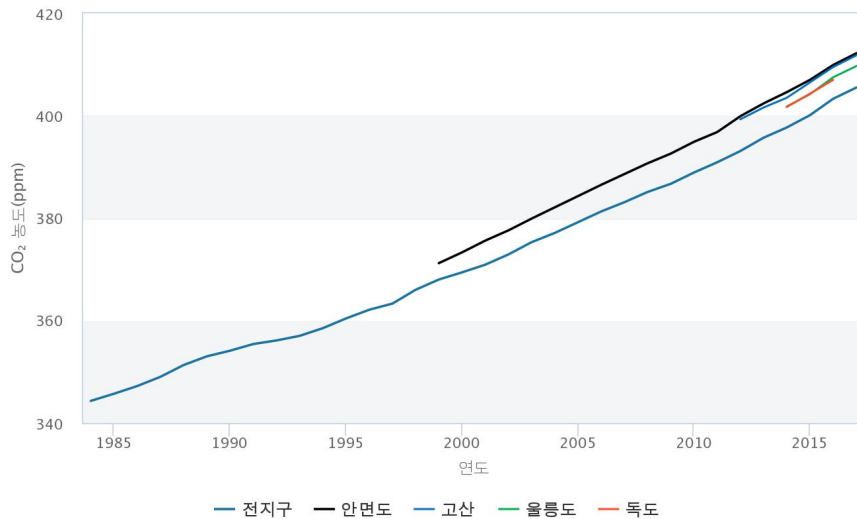


그림 2. 국내외 이산화탄소 연평균농도(기상청, 2018)

[그림 2]는 전 지구(1984~), 안면도(1999~), 고산(2012~), 울릉도(2014~), 독도(2014~)의 연평균 이산화탄소 농도를 2017년까지 관측한 자료이다(기상청, 2018). 전 지구적으로 2017년 이산화탄소 연평균농도는 약 405.5ppm으로 산업화 이전(278.0ppm) 대비 약 46% 증가하였으며, 우리나라는 이산화탄소의 농도 및 증가량이 전 지구의 평균보다 높은 수준이다(기상청, 2018).

2. 기후변화의 위험

기후변화에 대한 세계적인 관심과 위험 인식 또한 점점 높아지고 있다. 2019년 1월, 세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)에서 발간한 ‘세계위험보고서 2019(The Global Risks Report 2019)’에서 약 1,000명을 대상으로 글로벌 위험 인식을 조사한 결과, 극한 기후(extreme climate) 및 기후변화(climate change)가 향후 10년 동안 다가올 가능성이 있는 가장 위협적인 위험으로 선정되었다.

IPCC는 제5차 평가 종합보고서(2014)를 통해 지구상 전 대륙과 해양에 걸쳐 점차 심화되고 있는 기후 시스템의 변화를 보고하였다. 이 보고서에 의하면, 1880년부터 2012년까지의 기간 동안 기온이 약 0.85℃ 상승하였으며, 1971년부터 2010년에 10년당 약 0.11℃의 해양 온난화가 관측되었다. 또한, 해양 표층수의 pH가 0.1 감소하면서 해양의 산성화가 점진적으로 진행되고 있으며, 빙하의 면적 역시 전 세계적으로 축소되고 해수면은 계속해서 상승하고 있다(IPCC, 2014). 현재와 같은 경향이 지속될 경우, 21세기 말에는 지구 평균 기온이 1.4~5.8℃가량 상승할 것으로 전망되며 생태계가 이러한 급격한 변화에 적응하지 못하고 파괴될 가능성도 매우 크다(권원태, 2005).

이와 같은 기후 시스템의 변화에 인간의 활동이 영향을 미치는 점은 확실하며(IPCC, 2014), 따라서 기후변화는 단순한 자연현상이 아니라 사회·경제·정치·문화적 특성과 밀접하게 연관되어 발생하는 사회구조적

문제로서 이해되어야만 한다(김미란, 김찬국, 2014). 울리히 벡(Ulrich Beck)의 ‘위험(risk)’에 대한 통찰은 이러한 접근과 관련된다. Beck(1997)은 ‘위험사회(risk society)’라는 개념을 통해 위험이 현대 사회의 구조적이고 일상적인 요소가 되었음을 강조하였으며, 위험사회에서의 위험은 불가역적이고 인간의 예측을 넘어서며 통제될 수 없고 생태계를 파멸에 이르게 할 수 있는 치명적인 위험이다(Beck, 1997). 이러한 위험은 특정 지역이나 집단에 한정되지 않고 국경을 넘어서 전 세계적으로 전개되는 지구적인 특성을 갖는다. 또한, 이미 발생한 파괴적 결과뿐만 아니라 앞으로 발생할 수 있는 재난 역시 위험의 잠재적 요소에 해당한다(Beck, 1997). 무엇보다 중요한 것은 이러한 위험이 현대 사회의 기능방식에 내재하여 구조적으로 생산 및 재생산된다는 점이다(정창호, 2014). 이러한 관점에서 지구 온난화, 기후변화로 대변되는 전 지구적인 생태 위기는 단순한 환경 문제를 넘어 산업 사회의 심각한 제도적 위기로 인식되어야 한다(박미애, 2005).

3. 기후변화 대응 방안

기후변화에 적극적으로 대응하기 위하여 국제사회는 1992년 기후변화 협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)을 채택하여 ‘공동의 그러나 차별화된 책임(Common But Differentiated Responsibilities)’에 따른 온실기체의 감축을 약속하였으며, 1997년에는 교토의정서(Kyoto Protocol)를 통해 선진국들의 수량적인 온실기체 감축을 의무화하였다(외교부, 2015). 2015년에는 파리 협정(Paris Agreement)을 채택함으로써 모든 국가가 자국의 상황을 반영하여 온실가스 감축을 포함한 포괄적인 기후행동에 참여하도록 하는 보편적인 체제가 마련되었다(외교부, 2015). 특히 우리나라는 이산화탄소 배출량이 2013년도 세계 8위, OECD 국가 중 이산화탄소 배출량 증가율 1위 국가로서, 기후변화 대응을 위한 국제적 노력의 동참을 매우 크

게 요구받고 있다. 이에 대해 우리나라는 ‘2020년 온실기체 배출전망 대비 30% 감축’이라는 목표를 제시하고 보다 적극적으로 기후변화에 대응하기 위해 노력하고 있다(외교부, 2015).

기후변화에 대한 대응은 크게 완화(mitigation)와 적응(adaptation) 전략으로 구성된다. 기후변화 완화 전략은 기후변화의 주요 원인이 되는 대기 중 온실가스의 농도를 감소시키기 위해 온실가스 배출량을 줄이는 것에 초점을 두며, 적응 전략은 장기적인 속성으로 인해 지속되는 기후변화의 영향에 대한 인간 및 자연계의 취약성(vulnerability)을 줄이는 것에 초점을 두는 것으로, 두 가지 모두 기후변화 대응 전략으로서 중요하게 요구된다(Anderson, 2012).

기후변화의 대응 과정에는 또한, 일반 시민들의 참여가 중요하다. 개인의 일상생활에서의 기후변화 대응 행동뿐만 아니라 기후변화와 관련한 사회정치적 결정 과정에서 시민들의 적극적인 사회적 참여는 매우 중요하고 필요하다. 윤순진(2009a)은 시민들의 참여 없이 기후변화 대응이 이루어져서는 곤란할 뿐 아니라 성공적인 대응을 기대하기 힘들며, 다양한 관심과 관점을 가진 사회구성원들이 기후변화의 대응에 적극적으로 참여하기 위한 거버넌스 체제 구축의 필요성을 강조하였다. Beck(1997) 역시 위험사회의 대안으로서 시민 참여적인 ‘성찰적 근대화’를 강조하였으며, 이를 위해 사회적 문제와 관련하여 합리적으로 숙고하고 결단하며 문제의 대응에 적극적으로 개입하는 비판적이고 ‘성찰적인 주체(Bildung)’로서의 대중을 요구하였다. 유사한 맥락에서 Giddens(1999) 또한 성찰적 근대화의 단계에 있어서 시민 의식의 향상 및 시민 사회의 강화를 강조하였다(유문무, 2004, 재인용).

교육은 시민 의식의 전환 및 향상에 가장 크게 기여할 수 있는 영역 중의 하나이다(우정애, 남영숙, 2012). 기후변화는 매우 복잡한 문제이므로 다양한 정보 및 관점에 대해 비판적으로 대처할 수 있도록 하는 기후변화교육의 필요성이 강조되며(Hung, 2014), 위험사회에서 공동의 위험에 적극적으로 개입하고 대처하려는 성찰적 시민을 양성하기 위해 교육이 중요한 역할과 책임을 수행해야 할 때이다(정창호, 2014).

제 2 절 기후변화교육

1. 기후변화교육의 방향

(1) 환경교육적 접근

환경교육은 ‘국가와 지역사회의 지속가능발전을 목표로 국민이 환경을 보전하고 개선하는데 필요한 지식·기능·태도·가치관 등을 배양하고 이를 실천하도록 하는 교육’으로 정의된다(환경부, 2015). 즉, 환경교육의 궁극적인 목표는 환경을 보호하고 개선하기 위해 행동하는 시민을 양성하는 것(김희경, 신지혜, 2012; Hungerford & Volk, 1990)이다. 이러한 관점에서 환경교육의 목적은 ‘정보 및 지식의 습득’, ‘기능의 습득’, ‘가치 및 태도의 함양’, ‘행동 및 참여의 신장’의 네 영역으로 구분될 수 있다(서우석 외, 1999).

특히 기후변화는 글로벌 환경위험으로서 환경교육의 주요 주제 중 하나이며, 이에 대해 자기 자신 및 사회와 기후 간 상호작용을 이해하고, 기후변화에 대한 의사소통과 의사결정이 가능한 기후 소양(climate literacy)을 갖춘 시민의 양성이 강조된다(김찬국, 최돈형, 2010; US GCRP, 2009). 박혜경과 정철(2014)은 기후 소양의 영역을 인지적, 정의적, 실천적 영역으로 구분한 바 있다. 인지적 영역은 기후변화와 관련된 지식의 습득과 관련되며, 정의적 영역은 기후변화 문제해결 기능 및 의사결정 능력 등을 포함하고, 실천적 영역은 기후변화에 적응하고 대응하기 위한 능력 및 태도와 관련된다(박혜경, 정철, 2014).

기후변화 대응 과제를 성찰적으로 바라보고 사회의 발전 방향을 제시하는 틀로서 생태시민성(ecological citizenship)의 개념 또한 주목받고 있다(김찬국, 2013). 생태시민성은 환경 문제를 유발한 사회구조적 측면과 그에 따른 정의 및 사회정책적 분배에 대해 문제의식을 갖고, 총체적인 관점으로 인간, 사회 및 자연의 관계 바라보고 이를 생태적으로 건전하게 재구성할 수 있는 능력 등을 갖춘 시민성을 의미한다(김찬국,

2013). 이러한 생태시민성은 지구적 성격의 환경 문제와 밀접하게 연계되는 비영역성(non-territoriality)을 특징으로 하며, 불균형적이며 관계성에 기반한 비호혜적 책임과 의무를 강조한다(김병연, 2011; Dobson, 2003). 또한, 생태시민성은 공적 영역과 사적 영역에서 발생하는 환경 문제를 중요하게 고려함으로써 개인적 실천과 사회적 실천을 함께 요구한다(김찬국, 2013; Dobson, 2003).

김찬국과 최돈형(2010)은 이러한 환경교육적 접근으로 문헌을 분석하여 우리나라 기후변화교육의 방향을 고찰하였으며, 그 결과를 정리하면 <표 1>과 같다.

표 1. 선행연구(김찬국, 최돈형, 2010)에서 제시한 기후변화교육의 방향

방향	내용
기후변화 현상의 종합적인 이해 증진	기후변화의 원인에 대한 이해뿐 아니라, 지구시스템의 측면에서 나타나는 다양한 변화와 영향에 대한 종합적 이해
기후변화 대응 실천의 의미 탐색	개인적, 사회적 행동이 어떤 과정을 거쳐 지구 기후변화에 긍정적 또는 부정적 영향을 미치는지 연결고리 이해
현 체제와 삶의 방식에 대한 성찰	기후변화 문제의 이면에 있는 현재의 사회, 경제체제나 삶의 방식에 대한 성찰적 자세
긍정적으로 변화의 과정에 참여	자신의 수준에서 할 수 있는 참여 방식을 찾을 수 있도록 실천의 기회 제공

(2) 과학교육적 접근

기후변화는 자연과학, 사회과학, 인문학, 공학 등의 전 학문 분과에서 총체적으로 다루어져야 하는 주제(윤순진, 2009b)이지만, 기후변화의 원인 및 현상, 영향 등의 과정이 과학적 개념 및 원리에 기초하므로 기후변화에 대해 과학교육은 특히 중요한 위치에 있다(Sharma, 2011). Sharma(2011)는 근거에 기반(evidence-based)하고 지속가능한 방식으로 기후변화 문제에 대응하는 국가와 사회를 만드는 데 있어 학생들이 시민으로서 적극적으로 역할을 할 수 있도록 과학교육이 변화해야 함을 강조하였다.

이는 과학교육의 목표로 대변되는 과학적 소양(scientific literacy)의 개념적 확장과도 관련된다. 과학적 소양에 대한 정의는 연구자에 따라 매우 다양한데, 대표적으로 Roberts(2007)는 Vision I 과 Vision II로 나누어 과학적 소양을 설명하였으며, 이어서 더 확장된 개념의 Vision III의 과학적 소양이 제안되었다(Aikenhead, 2007). Vision I의 과학적 소양은 과학적 지식을, Vision II의 과학적 소양은 과학과 기술·사회·환경과의 관계적 맥락을 강조하며, 더 나아가 Vision III의 과학적 소양은 사회·문화·정치·환경적 문제에 대한 실제적인 과학적 참여(scientific engagement)를 중요하게 요구한다(Liu, 2013; Aikenhead, 2007). 세 가지 비전의 과학적 소양은 상호의존적이며 서로를 강화할 수 있고, 따라서 과학적으로 소양이 있는 사람(scientifically literate person)은 세 가지 유형의 과학적 소양을 모두 갖추기를 기대한다(Liu, 2013). NRC(2011a)는 과학교육의 목표를 ‘과학적 개념 및 실천에 대한 충분한 지식을 바탕으로 일상생활에서 과학적 정보를 비판적으로 수용하며 과학과 관련된 문제(science-related issues)에 대한 공동의 논의에 참여하면서 계속해서 과학에 대해 학습할 수 있도록 하는 것’으로 설명하였다.

이와 같이 과학교육이 궁극적으로 참여와 실천을 지향해야 한다는 목소리는 점점 증가하고 있다(e.g., Hodson, 2003; Zeidler *et al.*, 2007; Bencze *et al.*, 2012). Hodson(2003)은 기존의 과학교육이 현대의 복

잡한 사회적 문제를 해결하고자 하는 데 불충분하며 보다 정치화된 (politicized) 과학교육의 필요성을 주장하였다. 현대의 사회·환경 문제를 해결하기 위해서는 과학적, 정치적 소양을 갖춘 행동하는 시민이 필요하며, 따라서 과학교육이 사회정치적 실천(sociopolitical action)을 지향해야 한다는 것이다. 이에 대해 Hodson(2003)은 과학과 교육과정이 다음의 네 가지 요소를 포함할 것을 제안하였다.

- a. **과학·기술의 학습(Learning science and technology):** 과학과 기술에 대한 개념적, 이론적 지식의 습득
- b. **과학·기술에 대한 학습(Learning about science and technology):** 과학과 기술의 본성 및 과학·기술·사회·환경 간 복잡한 상호작용 이해
- c. **과학·기술의 수행(Doing science and technology):** 과학적 탐구 및 문제해결 과정에 참여
- d. **사회정치적 실천에의 참여(Engaging in sociopolitical action):** 사회적, 경제적, 환경적, 도덕·윤리적 문제에 대한 책임 있는 행동의 실천

특히 실제적 이슈에 기반한 SSI 교육 접근은 이러한 과학적 소양의 함양 및 참여와 실천의 촉진을 위해 매우 효과적(Zeidler et al., 2007)이며, Bencze et al. (2012) 역시 SSI 교육에서의 실천주의(activism)를 크게 강조하였다. 기후변화와 같이 심각한 현대 사회의 잠재적 문제들에 대한 대응으로, 과학교육은 문제와 관련한 위험을 줄이기 위하여 개인적·사회적 실천을 적극적으로 계획하고 실행하고자 하는 시민 실천가(citizen activists)를 양성할 수 있어야 한다.

2. 기후변화교육의 내용

기후변화교육의 내용 체계에 대한 주요 선행연구의 결과를 비교하면 <표 2>와 같다. 권주연과 문운섭(2009)은 기후변화 과학, 기후변화와의 관계, 기후변화 대응의 대영역으로 구성된 기후변화교육 내용 체계를 개발하였으며, 우정애 외(2012)는 기후변화교육의 내용 영역을 크게 기후변화 현상, 기후변화 원인, 기후변화 영향, 기후변화 대응으로 구분하였다. 이와 유사하게 김미란과 김찬국(2014)은 기후변화 현상과 원리, 기후변화 원인, 기후변화 영향, 기후변화 대응의 대영역으로 기후변화교육의 내용을 분류하였다.

표 2. 선행연구에서의 기후변화교육 내용 체계 비교

권주연, 문운섭(2009)		우정애 외(2012)		김미란, 김찬국(2014)	
대영역	중영역	대영역	중영역	대영역	중영역
기후 변화 과학	<ul style="list-style-type: none"> 기상과 기후 지구 대기 물 순환 에너지와 기후 	기후 변화 현상	<ul style="list-style-type: none"> 기후와 기후변화 기후 시스템과 지구 온난화 변하는 지구환경 불확실성 	기후 변화 현상과 원리	<ul style="list-style-type: none"> 날씨와 기후 대기의 구성성분과 온실기체 온실효과와 기후변화
		기후 변화 원인	<ul style="list-style-type: none"> 자연적 요인 인위적 요인 복사강제력 	기후 변화 원인	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화의 자연적 요인 기후변화의 인위적 요인
기후 변화 와의 관계	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화와 생태계 기후변화와 인간사회 	기후 변화 영향	<ul style="list-style-type: none"> 환경적 영향 사회적 영향 경제적 영향 지역별 영향 	기후 변화 영향	<ul style="list-style-type: none"> 해수면 상승 기후·기상 변화 생태계 영향 사막화·물 부족 식량생산 영향 건강·보건 영향 생활 영향
기후 변화 대응	<ul style="list-style-type: none"> 개인 수준 지역사회 수준 국가·국제적 수준 	기후 변화 대응	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 기후변화 완화 기후변화 위기 관리 	기후 변화 대응	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 대응의 특성과 필요성 기후변화 완화 기후변화 적응

권주연과 문윤섭(2009)이 개발한 기후변화교육의 내용 체계에서 기후변화 과학 영역은 기후변화 현상을 총체적으로 이해하기 위한 과학적 내용과 관련되어, 우정애 외(2012), 김미란과 김찬국(2014)이 제시한 기후변화 현상과 원리, 기후변화 원인을 포함할 수 있다. 또한, 권주연과 문윤섭(2009)의 기후변화교육 내용 체계에서 기후변화와의 관계 영역은 기후변화와 생태계, 기후변화와 인간사회 내의 여러 가지 상호작용과 관련되어 기후변화의 원인과 영향의 내용을 함께 포함할 수 있다. 즉, 권주연과 문윤섭(2009)이 제시한 기후변화교육의 내용 체계에서는 기후변화의 현상, 원인, 영향을 내용 주제 중심으로 구분하기보다는 문제를 이해하는 관점에 따라 기후변화 과학과 기후변화와의 관계 영역으로 구분함으로써 기후변화와 인간 및 생태계와의 관계에 대한 이해를 더욱 명시적으로 강조하였다.

기후변화교육 내용의 중영역 또한 선행연구에서 다양하게 분류되었다. 특히 기후변화의 대응 영역에서 우정애 외(2012)와 김미란, 김찬국(2014)은 공통적으로 기후변화 완화와 기후변화 적응을 명시함으로써 완화와 적응을 모두 포함하는 기후변화 대응의 필요를 강조하였다. 한편, 권주연과 문윤섭(2009)은 기후변화 대응의 내용 영역을 개인 수준, 지역사회 수준, 국가·국제적 수준으로 분류함으로써 기후변화 대응의 맥락적 수준에 따른 이해 및 적응을 강조하였다. 개인 수준 대응의 예로는 가정 및 학교에서의 에너지 절약, 지역사회 수준의 예로는 지역사회의 기후변화 문제 및 대응 방안 논의, 국가·국제적 수준의 예로는 국가와 여러 단체의 노력, 기후변화와 관련된 국제 협약 등이 내용 요소로 포함될 수 있다(권주연, 문윤섭, 2009).

제 3 절 기후변화교육 프로그램

1. 기후변화교육 프로그램의 유형

기후변화교육은 지속가능발전교육(Education for Sustainable Development, ESD)의 일환으로 이해될 수 있으며, 형식교육(formal education)으로 지칭되는 학교교육, 비형식교육(informal education), 무형식교육(nonformal education)과 같은 다양한 맥락에서 이루어질 수 있다(유네스코한국위원회, 2014). 이와 관련하여 기후변화교육 프로그램의 대상은 유아, 초·중·고등학생, 성인으로 구분할 수 있으며, 기후변화교육기관을 학교교육기관과 사회교육기관으로 분류하여 기후변화교육의 유형을 학교교육을 통한 기후변화교육과 사회교육을 통한 기후변화교육으로 분류할 수 있다.

2005~2014년인 유엔지속가능발전교육10년(UN Decade of Education for Sustainable Development, DESD) 초기부터 유네스코는 특히 초·중등학교에서의 지속가능발전교육을 위한 적용과 지원을 강조하였다(유네스코한국위원회, 2014). 이에 따라 기후변화교육은 초·중등학교에서 교과활동, 특별활동, 재량활동 등의 교육과정을 통해 이루어지거나 환경교육시범학교와 같은 학교 전체적 접근(whole-school approach)으로 다양하게 수행되고 있다(유네스코한국위원회, 2014).

기후변화교육 프로그램은 교육 대상, 교육형태 및 교육기관의 유형 등에 따라 다양하다. 학교에 취학하는 학생들에게 광범위한 영향력을 행사할 수 있는 학교교육을 통한 기후변화교육의 강화는 특히 중요하게 요구되며(서우석 외, 1999; 이나영, 이우균, 2014), 기후변화교육 관련 연구에서 중요한 출발점이 될 수 있다. 따라서 이 연구에서는 여러 경로를 통한 기후변화교육 중에서 학교교육을 통한 기후변화교육에 초점을 두며, 초·중·고등학생을 대상으로 개발된 다양한 형태의 기후변화교육 프로그램을 분석하고자 한다.

2. 기후변화교육 프로그램의 분석 관련 선행연구

기후변화교육 프로그램의 분석과 관련한 선행연구로서, 윤순진(2009b)은 학교 전체적 접근에서 환경교육시범학교, 에너지 절약시범학교와 같은 학교 단위의 기후변화교육 프로그램 현황을 분석하였다. 윤순진(2009b)의 연구는 캘리포니아주의 녹색학교/시원한 학교(Green Schools/Cool Schools), 캐나다의 행동하는 시에라 학교(Sierra Schools in Action) 등 해외에서의 학교 단위 기후변화교육 프로그램 현황과 국내에서의 기후변화교육 프로그램을 비교하여 국내 학교 기후변화교육의 방향을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 하지만 기후변화교육의 운영 현황을 프로그램의 주제 중심으로 정리하였으며 각 프로그램에 대한 구체적인 분석을 수행하지 않았다는 점에서 제한점을 가진다.

김예람과 신동훈(2013)은 우리나라 에너지 관리공단이 주관하는 SESE(Save Energy, Save Earth)나라 창의적 체험·재량활동 프로그램과 미국의 NEED(National Energy Education Development Project)에서 나온 기후변화교재를 통해 한국과 미국의 기후변화교육 프로그램을 비교 분석하였다. 이들은 각 기후변화교육 프로그램에 대해 교재의 구성과 내용을 분석하였으며, 교재의 내용은 내용의 다양성, 교육자료 및 활동의 유형을 분석하였다. 하지만 각 프로그램의 특징을 기술적(descriptive)으로 분석하였을 뿐, 기후변화교육의 방향에 기반한 분석틀의 개발 및 적용을 통한 체계적 분석은 이루어지지 않았다.

또한, 최혜숙과 김용표(2010)는 기후변화교육을 위한 국내 웹 자료의 내용 및 유형을 분석하였는데, 자료의 내용을 기후변화의 원인과 현상, 기후변화의 영향, 기후변화 대응의 영역으로 구분하여 분석하였다. 이외에 황상일(2017)은 기후변화교육의 교수학습내용 및 방법을 실증주의, 해석주의, 비판주의 관점에서 분석하기 위한 틀을 개발하여 기후변화교육 지도안을 세 가지 관점에 따라 분석하였다.

Hung(2014)은 싱가포르 교육과정에서의 기후변화교육을 학습결과에 초점을 두어 분석하였으며, 이를 위해 기후변화교육의 학습결과

(learning outcomes)에 대한 개념적 틀(conceptual framework)을 [그림 3]과 같이 제시하였다. Hung(2014)은 기후변화교육을 통해 지식(knowledge), 기술(skills), 가치(values), 그리고 실천(action)의 영역을 함양하여 학생들이 기후변화의 원인(causes), 영향(impact), 관리(management)에 대해 학습하고 참여할 수 있도록 해야 함을 강조하였다. [그림 3]에서 실천의 영역은 지식, 기술, 가치와 관련한 수행(doing)으로 표현되었다.

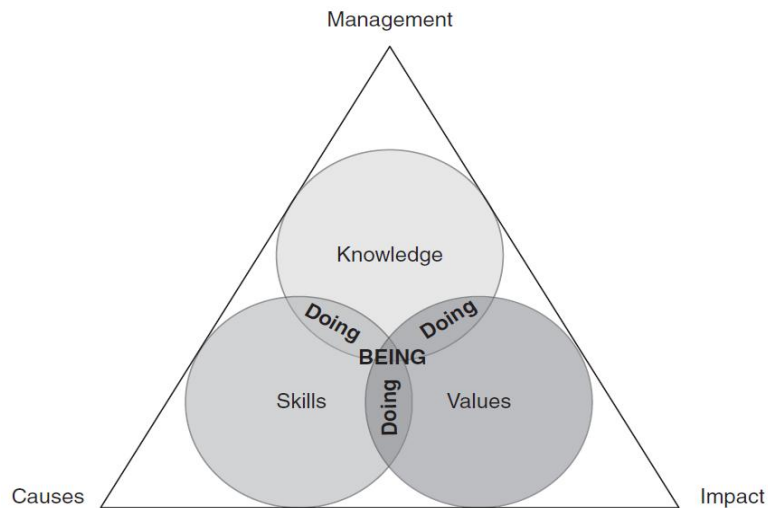


그림 3. 기후변화교육의 학습결과에 대한 개념적 틀(Hung, 2014, p.33)

Hung(2014)은 또한 지식 영역의 하위영역으로 상기(recall)와 이해(understand), 기술 영역의 하위영역으로 분석(analyze)과 평가(evaluate)를 제시하였다. 그러나 가치와 실천의 영역에 대해서는 세부적인 분석을 위한 하위영역이 제시되지 않았다.

이 연구에서는 실천 지향적인 기후변화교육의 방향에 근거하여, 기후변화 대응 시민 실천가의 양성을 초점으로 기후변화교육 프로그램의 구조 및 내용에 대한 세부적인 분석틀을 개발 및 적용함으로써 선행연구와 차별점을 두고자 한다.

제 3 장 연구 방법

제 1 절 연구 개요

이 연구는 문헌연구 및 교육 프로그램 분석 연구로서 내용 분석(content analysis) 방법을 활용하여, 기후변화교육 프로그램 분석틀을 개발하고 기존의 국내외 기후변화교육 프로그램에 대한 분석을 수행하였다. 전체적인 연구 개요는 [그림 4]와 같다.

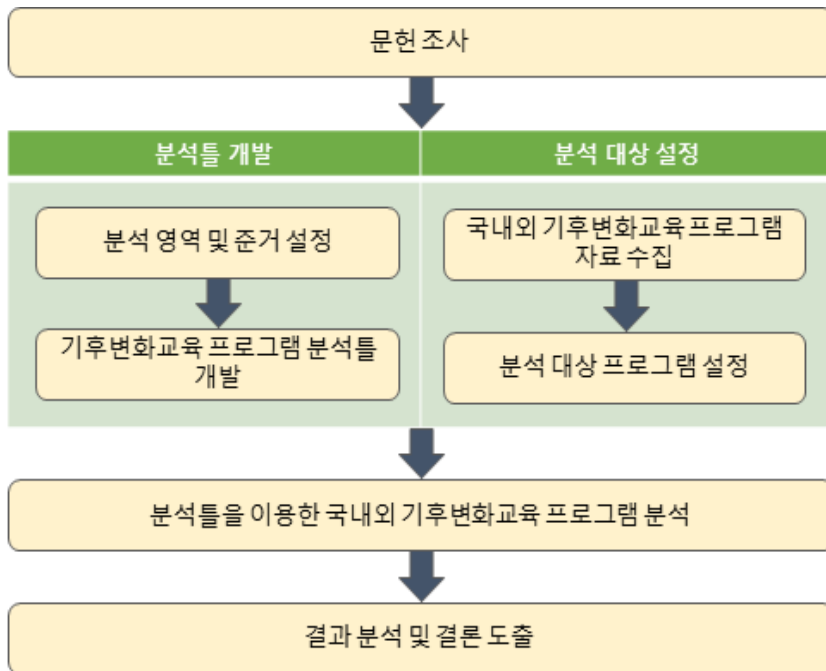


그림 4. 연구 개요

이 연구에서는 기후변화교육과 기후변화의 대응 및 실천주의(activism) 관련 문헌 조사를 기반으로, 기후변화 대응 실천역량을 함양

하기 위한 요소들을 추출하여 기후변화교육 프로그램의 분석 영역 및 분석 준거를 설정하고 이를 종합하여 기후변화교육 프로그램의 분석틀을 개발하였다. 또한, 문헌 및 선행연구를 조사하여 국내외의 여러 기후변화교육 프로그램 자료를 수집하였으며, 이 중 내용이 비교적 균형 있게 개발된 프로그램들을 분석의 대상으로 선정하였다. 이후, 개발된 분석틀을 이용하여 대상 프로그램들을 분석하고, 결과를 정리하였다. 분석틀의 개발 및 프로그램의 분석 과정에서 과학교육 및 환경교육 관련 전문가의 반복적 검토를 통하여 타당도를 점검하고 의견의 차이가 있는 부분은 지속적인 협의를 통해 내용을 수정 및 보완하였다.

제 2 절 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발 배경

기후변화교육은 기후변화에 대한 개념적 이해뿐만 아니라 기후변화 관련 문제에 대응하기 위한 행동의 변화 및 실천 의지의 함양을 통해 기후변화 대응 행동의 지속적인 실천을 이끌 수 있어야 한다. 즉, 이 연구에서는 실천 지향적인 기후변화교육을 통한 실천역량(action competency)의 함양 및 시민 실천가의 양성을 궁극적으로 강조한다.

Jensen & Schnack(1997)은 환경 문제에 대한 전통적인 과학 지향적(science-oriented) 접근의 대안적 접근으로 실천역량의 개념을 강조하였는데, 이는 어떠한 문제에 대해 책임의식을 가지고 문제해결을 위해 현재나 미래에 적극적으로 활동할 수 있는 능력을 의미한다(Jensen & Schnack, 1997; Mogensen & Schnack, 2010). 그러나 실천역량은 복잡하고 역동적인 개념적 특성에 의해 구인을 정의하기가 어려우며 학자마다 다양하다. Jensen & Schnack(1997)은 실천역량의 요소를 지식(knowledge), 통찰(insight), 헌신(commitment), 비전(visions), 실천 경험(action experiences)으로 제시하였으며, 이와 유사하게 Carlsson & Simovska(2012)는 실천역량의 요소를 지식, 헌신, 비전, 실천 경험으로 꼽았으며, 여기에서 지식은 방법에 대한 지식, 즉 기능(skills)을 포함한다. 이 외에 Almers(2013)는 실천역량의 측면으로서 기술되고 분석될 수 있는 요인으로, 헌신, 실천에 대한 의지 및 용기, 문제의 결과와 근원에 대한 지식, 문제에 대한 비전을 형성하고 가능한 해결책을 모색하는 능력 및 지식, 문제 상황에 영향 및 변화를 줄 수 있는 방법에 대한 지식, 이러한 지식들을 실천으로 옮길 수 있는 방법에 대한 지식을 이야기한 바 있다.

이 연구에서 기후변화 대응 시민 실천가의 양성을 초점으로 기후변화교육 프로그램 분석틀을 개발하는 데에는 [그림 5]와 같은 개념적 배경을 바탕으로 하였다. 이 연구에서는 학생들이 자발적이고 지속적으로 기후변화에 대응하는 개인적·사회적 행동을 실천할 수 있도록 기후변화교육 프로그램이 지식, 기능, 가치 및 태도의 함양과 함께 실제적인 참여

및 실천 경험의 기회를 충분히 제공하여야 함을 강조한다.

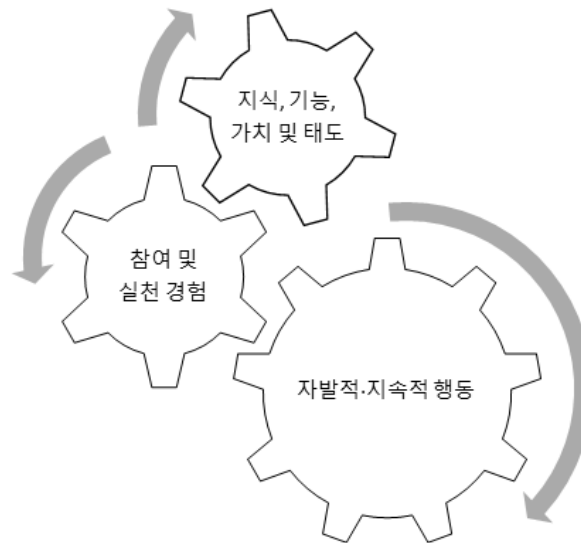


그림 5. 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발의 개념적 배경

이러한 개념적 배경을 바탕으로 이 연구에서는 기존의 기후변화교육 프로그램의 특성을 종합적이고 다면적으로 이해하기 위하여 기후변화교육 프로그램의 구조와 내용을 분석하기 위한 기후변화교육 프로그램 구조 분석틀과 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀을 각각 개발하였다.

제 3 절 분석 대상 및 분석 방법

1. 연구의 범위 및 분석 대상

이 연구에서 분석한 국내외 기후변화교육 프로그램은 초·중·고등학생을 대상으로 한 기후변화교육 프로그램으로 범위를 제한하였다. 국내 학술연구정보서비스 RISS(www.riss.kr), 해외석박사학위논문(PQDT) 및 해외우수대학박사학위논문(DDOD) 관련 학술연구정보서비스 PDU(search.proquest.com/pqdtglobal) 등의 국내외 학술데이터베이스와 검색엔진을 활용하여, 기후변화교육(climate change education), 기후변화교육 프로그램(climate change education program), 기후변화교육 프로그램 개발(development of climate change education program), 기후변화교육 자료(climate change education materials) 등을 주제어로 관련 문헌을 검색하였다. 이렇게 국내 28개, 국외 20개의 총 48개 국내외 기후변화교육 프로그램 관련 문헌을 수집하였으며, 이들 중 분석 대상을 다음과 같은 기준에 따라 표집 및 선정하였다.

첫째, 교수학습지도안, 학생용 활동지 등의 구체적인 프로그램 과정안을 포함하는 경우이다. 이러한 구체적인 프로그램 자료는 기후변화교육 프로그램의 구조 및 내용을 분석하기 위한 실질적인 분석 근거 자료에 해당한다.

둘째, 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 영역에 대해 비교적 균형 있게 개발된 프로그램을 분석의 대상으로 선정하였다. 이 연구에서는 기후변화 대응 시민 실천가의 양성을 초점으로 국내외 기후변화교육 프로그램의 현황 및 특성을 분석하고자 한 것이므로, 단순히 기후변화와 관련한 지식적 내용의 전달 및 습득에 초점을 둔 프로그램은 분석의 대상에서 제외하였다. 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 영역에 대해 비교적 균형 있게 개발된 프로그램은 네 영역 중 3가지 이상의 영역을 포함하는 경우로 전제하였으며 이에 따라 분석 대상을 추출하였다. 이 준거에 따라 분석 대상에서 제외된 기후변화교육 프로그램의 대부분

은 가치중립적으로 기후변화에 대한 과학적 이해에 초점을 두고 관련 지식과 기능의 영역만을 집중적으로 포함하였다.

이와 같은 절차에 따라 최종적으로 선정된 분석 대상 프로그램은 국내 10개, 국외 6개의 총 16개 기후변화교육 프로그램이다. 대상 프로그램의 목록은 <표 3>과 같다.

표 3. 분석 대상 국내외 기후변화교육 프로그램 목록

구분 ¹⁾	저자 및 기관	논문 및 문헌 제목	국내/국외	비고
A	김가람(2015)	스토리텔링을 활용한 기후변화교육 프로그램 개발 및 적용	국내	
B	김춘희(2019)	초등학교 고학년 대상 기후변화교육 프로그램의 개발 및 효과	국내	
C	김태환(2017)	초등학교의 기후소양교육을 위한 프로그램 개발 및 적용	국내	
D	김해옥(2013)	기후변화교육 프로그램이 초등학생의 환경태도에 미치는 효과	국내	
E	박현철(2012)	지구온난화 교육 프로그램을 통한 초등학생의 환경소양 변화에 관한 연구	국내	
F	오소라(2010)	탄소발자국 프로그램을 활용한 기후변화교육이 초등학생의 환경태도에 미치는 영향-4학년을 중심으로-	국내	
G	우정애(2011)	중학교 과학과 기후변화교육 프로그램 개발과 적용	국내	
H	정창규(2010)	ESD 관점에 입각한 웹기반 기후변화교육이 초등학생의 환경인식 및 태도에 미치는 영향	국내	
I	주은경(2017)	초등학생 대상 실천 중심 기후변화교육 프로그램 개발	국내	
J	최경희 외(2013)	글로벌 리더가 알아야 할 과학이야기1	국내	
K1	Oxfam Education(2015)	Climate Challenge for 7-11 years	국외 (영국)	
K2	Oxfam Education(2015)	Climate Challenge for 11-14 years	국외 (영국)	

L1	Stanford School of Earth, Energy & Environmental Sciences(2011)	The Science and Policy of Global Climate Change Curriculum for Middle school	국외 (미국)	Climate Change Education Project
L2	Stanford School of Earth, Energy & Environmental Sciences(2011)	The Science and Policy of Global Climate Change Curriculum for High school	국외 (미국)	Climate Change Education Project
M	Trott (2017)	Engaging Key Stakeholders in Climate Change: A Community-based Project for Youth-led Participatory Climate Action	국외 (미국)	
N	University of Jyväskylä, University of Helsinki(2015)	Climate Change - effects and adaptation	국외 (미국)	IRRESISTIBLE Project

- 1) 국내 프로그램, 국외 프로그램 순으로 각각을 저자 및 기관의 자모(혹은 알파벳) 순으로 정리하고, 순서에 따라 알파벳으로 각 프로그램을 구분하여 기재하였다. 단, 저자 및 기관이 동일한 경우, 프로그램의 유사성을 고려하여 동일한 알파벳으로 구분하되 학교급 순서에 따라 번호를 함께 기재함으로써 각각을 구분하였다.

2. 분석 방법

분석 대상 기후변화교육 프로그램의 교수학습지도안, 학생용 활동지, 교수학습자료 등의 프로그램 자료를 상세히 검토하여 개발한 기후변화교육 프로그램 분석틀에 따라 각 프로그램의 구조와 내용을 분석하였다. 프로그램의 구조 분석은 주로 기술적(descriptive)으로 이루어졌으며, 활동 요소 및 프로그램의 내용 분석에서는 학습주제(learning topics)를 분석단위로 하여 분석을 수행하였다. 즉, 학습주제별로 개발한 분석틀에 따라 자료에서 확인되는 여부를 분석하였는데, 해당 내용을 포함하는 경우는 1, 포함하지 않는 경우는 0으로 나타내었다. 하나의 학습주제에서 특정 내용이 반복적으로 나타나는 경우를 중복적으로 나타내지 않은 것은 해당 내용의 반영 횟수보다는 반영 여부가 분석 준거로서 더욱 분명한 의미를 가지며 분석 결과의 객관성을 높일 수 있기 때문이다. 분석의 과정에는 과학교육 전문가와 지속적 협의를 통해 상호 충분한 의견 교환을 함으로써 분석 결과에 대한 타당도를 높이하고자 하였다.

제 4 장 연구 결과

제 1 절 기후변화교육 프로그램 분석틀 개발

1. 기후변화교육 프로그램 구조 분석틀

기후변화교육 프로그램의 구조 분석틀은 이론적 배경에서 논의한 바와 같이 기후변화교육 프로그램의 다양성에 근거하여, 교육 대상 및 프로그램 개발형태, 활동 유형 등 프로그램의 개발 및 실행에 대한 형태적 측면의 분석을 초점으로 개발되었다. 개발한 기후변화교육 프로그램의 구조 분석틀은 <표 4>와 같다.

기후변화교육 프로그램 구조 분석틀에서 분석 영역은 ‘대상’, ‘형태 및 규모’, ‘프로그램의 구조화’, ‘내용 범위’, ‘활동 요소’로 5가지이다. 먼저, 대상은 프로그램의 개발 및 실행에 대한 학습 대상으로서 이 연구에서는 초·중·고등학생들을 대상으로 한 기후변화교육 프로그램을 분석하였으므로, 학년에 따라 1-12학년으로 분석하였다.

프로그램의 개발형태는 독립형과 모듈형으로 구분하였다. 독립형 프로그램은 프로그램 자료가 독립적 수업의 형태로 개발 및 적용되는 경우이며, 모듈형 프로그램은 주제 중심으로 교수학습자료가 병렬적으로 배치되어 프로그램 자료가 주제에 따라 다양한 형태로 조합하거나 이외의 수업 자료에 부수적으로 추가되어 활용될 수 있도록 개발된 형태이다.

프로그램의 규모는 독립형 프로그램의 경우 일반적으로 수업 차시 수가 명시되어 총 수업 차시 수로 규모를 비교할 수 있지만, 수업 차시 수를 명시하기 어려운 모듈형 프로그램과 통합적으로 분석하기 위해 각 프로그램이 명시하는 학습주제(learning topics) 수를 중심으로 프로그램의 규모를 표현하였다.

표 4. 기후변화교육 프로그램 구조 분석틀

영역	구분	프로그램
대상	학년	
형태 및 규모	독립형	
	모듈형	
	학습주제 수	
구체화 정도	낮음/높음	
내용 범위	기후변화 현상 및 원리	
	기후변화 원인	
	기후변화 영향	
	기후변화 대응	
활동 요소	계획 및 설계	
	조사 활동	
	자료 해석	
	실험 및 결과해석	
	논증 및 의사결정	
	미래 시나리오 예상	
	산출물 제작	
	역할놀이	
	현장 활동	

프로그램의 구체화 정도는 프로그램 내용 체계의 구체화 정도를 의미하여, 구체화 정도가 낮은 프로그램은 개괄적이거나 개방적 형태로서 프로그램 내용을 포함하며, 구체화 정도가 높은 프로그램은 프로그램의 내용 구성이 보다 세부적이고 분명하다. 이러한 프로그램의 구체화 정도는 내용 범위에 따른 각 프로그램의 내용 제시 형태를 확인함으로써 분석할 수 있다.

기후변화교육 프로그램의 내용 범위는 이론적 배경에서의 논의를 바탕으로 기후변화 현상 및 원리, 기후변화 원인, 기후변화 영향, 기후변화 대응으로 구분하였다. 김미란과 김찬국(2014)이 기후변화교육 내용 체계 및 내용 요소를 재구조화한 것을 참고하되 파일럿 분석을 통해 내용 요소를 일부 수정 및 보완하였다(<표 5>).

표 5. 기후변화교육 프로그램의 내용 범위 및 내용 요소

내용 범위	내용 요소
기후변화 현상 및 원리	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기후변화 정의 ▪ 지구온난화 ▪ 온실가스 ▪ 온실효과 ▪ 복사평형 ▪ 탄소순환
기후변화 원인	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자연적 요인 ▪ 인위적 요인
기후변화 영향	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 빙하 감소 ▪ 해수면 상승 ▪ 기상 이변 ▪ 대기 순환 변화 ▪ 해양 순환 변화 ▪ 해양 산성화 ▪ 생태계 영향 ▪ 사막화 ▪ 식량 생산 영향 ▪ 건강, 보건 영향 ▪ 경제·문화·정치적 영향
기후변화 대응	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 완화 ▪ 적응

활동 요소는 9가지의 세부영역으로 구분하였으며, 학습주제를 분석단위로 하여 학습주제별로 각 활동 요소의 포함 여부를 분석하고 이를 종합하여 포함 정도를 분석하였다. 세부영역은 영국의 과학교육협회에서 학생들이 STS(Science-Technology-Society) 학습에 적극적으로 참여할 수 있도록 SATIS(Science and Technology in Society) 프로그램을 통해 활용한 활동 유형(연구설계, 조사 활동, 자료 해석, 모의실험, 문제 해결 및 의사결정, 역할놀이, 사례 연구, 현장 활동(Hunt, 1988; 최경희, 1997))을 기후변화교육의 맥락에서 문헌 연구를 통해 수정 및 보완하였

다.

활동 요소의 세부영역으로, 계획 및 설계는 활동을 수행하기에 앞선 구체적인 활동 방향 및 내용에 대한 고안 과정을 의미하며, 조사 활동은 학습 내용과 연관한 자료의 수집 과정에 해당한다. 자료 해석은 글이나 표, 그래프, 그림 사진 등의 자료에 담긴 의미를 파악하고 자신의 말로 나타내는 과정(현지영 외, 2008)이며, 실험 및 결과해석은 문제나 현상을 이해하기 위한 다양한 측정과 결과에 대한 설명에 해당한다. 논증 및 의사결정은 문제에 대한 과학적 설명 및 입장의 결정을 의미하며, SSI 교육 맥락에서의 논증 활동은 특히 과학과 관련된 사회적 문제들에 대해 과학적 정보나 설명을 이용하여 가치판단을 내리는 과정에 초점을 둔다(고연주 외, 2015). 미래 시나리오 예상은 미래의 생활상을 다각적으로 예측하는 창의적이고 전략적인 활동 과정(Lindgren and Bandhold, 2002; 김은경, 김재근, 2016)을 의미하는데, 기후변화는 현재의 문제이자 미래의 문제로서 이에 대응하기 위해 과거와 현재의 모습을 통해 미래를 예측하고 대비하는 것이 필요하며 이는 학생들이 보다 능동적으로 기후변화에 대응하기 위한 중요한 준비 활동이 될 수 있다(김은경, 김재근, 2016). 산출물 제작은 문제와 관련하여 글이나 그림, 보고서, 작품 등의 창의적 자료를 생산하는 것을 의미하며, 제작된 산출물은 기후변화 대응 행동의 계획 및 실행 과정에서 유용하게 활용될 수 있다. 역할놀이는 학생들이 가상의 역할을 대신하여 문제나 논쟁점을 해석하는 과정으로, 여러 가지 가치가 충돌하는 문제 상황에서 다양한 관점을 이해하고 존중해야 함을 익히는 데 유용하다(박선희, 2005). 현장 활동은 교실을 벗어난 실제적 맥락에서의 학습 경험으로서 현장 활동을 통해 과학과 실제 세계가 서로 연결되어 있음을 인식할 수 있으며(현지영 외, 2008), 문제에 대한 실제적인 참여와 실천의 경험을 제공함으로써 실천역량(action competency)을 함양하는 데 중요한 기능을 할 수 있다.

2. 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀

기후변화교육 프로그램의 내용 분석틀은 기후변화 대응 시민 실천가를 양성하기 위해 요구되는 프로그램의 내용 요소에 초점을 두어 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천에 대한 하위요소를 포함하도록 개발되었다. 개발한 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀은 <표 6>과 같으며, 크게 잠재적 측면과 실행적 측면을 다룬다. 잠재적 측면은 기후변화에 대한 인지적·정의적 영역과 관련되며 지식, 기능, 가치 및 태도의 영역을 포함한다. 실행적 측면은 실제적인 기후변화 대응 행동과 관련되어 참여 및 실천의 영역으로 구성된다.

지식 영역은 학습활동의 초점이 기후변화에 대한 개념적 내용의 습득 및 이해와 관련되며, 권주연과 문운섭(2009)이 기후변화교육의 내용 체계로 제안한 기후변화 과학, 기후변화와의 관계, 기후변화 대응의 구분을 세부영역으로 적용하였다. 기후변화 과학 영역은 기후변화 문제와 관련한 과학적 지식을 의미하고 기후변화와의 관계 영역은 기후변화와 생태계 및 인간사회의 상호작용에 대한 이해와 관련되며, 기후변화 대응 영역의 지식은 다양한 수준에서의 기후변화 대응 노력에 대한 이해를 의미한다.

기능 영역은 학습활동의 초점이 기후변화 문제에 대한 인지적 사고의 촉진과 관련된다. 기후변화는 자연과학적 현상이면서 다양한 사회적 측면과 연계되어 유발된 복잡한 사회구조적 문제로서 기후변화의 특성을 고려한 다면적 사고가 요구된다. 이에 대해, 이 연구에서는 과학적 사고, SSI 추론(socioscientific reasoning, 이하 SSR), 성찰(reflexivity)을 기능의 주요 세부영역으로 구성하였다. 과학적 사고는 과학적 논리를 토대로 하는 분석적 사고 및 시스템적 사고로서 기후변화의 과학적 특성에 대한 이해에 핵심적이다. SSI 추론(SSR)은 기후변화의 복잡성 이해 및 다양한 관점의 비판적 고려와 관련되며, SSI에 대한 의

표 6. 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀

대영역	중영역	세부영역		설명
잠재적 측면	지식	기후변화 과학		기후변화의 현상 및 영향과 관련한 과학적 지식
		기후변화와의 관계		기후변화와 생태계, 기후변화와 인간사회 내의 여러 가지 상호작용에 대한 지식
		기후변화 대응		기후변화 문제와 관련된 개인·지역사회·국가·국제적 노력에 대한 이해
	기능	과학적 사고		과학적 논리를 토대로 하는 분석적 사고 및 시스템적 사고
		SSI 추론(SSR)		기후변화 문제에 내재한 복잡성에 대한 이해와 다양한 관점에 대한 비판적 고려
		성찰		처한 상황, 과정 및 결과를 개인적·사회적 생활과 연계하여 되새겨 보는 지적 사고 및 활동
	가치 및 태도	기후정의		기후불평등을 인식하고 그에 대해 문제를 제기하며 형평성 추구
		생태적 세계관		인간과 자연과의 조화와 유기적 관계를 중시하고 동등한 가치를 인정
		세계시민의식		지리적, 정치적 경계를 넘어선 지구 공동체의 시민이라는 정체성 및 책임 인식
		정서적·윤리적 공감		기후변화 관련 문제에서 소외된 계층이나 불이익을 받는 집단에 대해서 조건과 상황을 공감
실행적 측면	참여 및 실천	대응 행동 계획	간접적	간접적 맥락(인터넷, 책, 기사 등을 통한 조사)에서의 대응 행동 계획 및 준비
			실제적	실제적 맥락(관찰, 측정, 실험, 인터뷰 등을 통한 조사)에서의 대응 행동 계획 및 준비
		대응 행동 실행	개인적	개인적 수준에서 기후변화 대응 행동을 실질적으로 수행
			사회적	사회적 수준에서 기후변화 대응 행동을 실질적으로 수행

사결정 및 실행에 도움을 준다(Sadler et al., 2011). 성찰은 상황이나 과정 및 결과를 개인적·사회적 생활과 연계한 반성적 사고 및 활동을 의미하는데, 이는 학생들이 기후변화 문제를 본인의 삶과 의미 있게 연관할 수 있도록 하며 공동의 위협에 적극적으로 대응하는 성찰적 주체(Bildung)로서 중요하게 요구되는 기능이다.

가치 및 태도 영역은 학습활동의 초점이 기후변화 대응의 필요성 인식 및 대응 행동의 실천에 요구되는 가치관이나 인성적 태도의 함양과 관련된다. 세부영역으로는 기후정의(climate justice), 생태적 세계관, 세계시민의식(global citizenship), ‘정서적·윤리적 공감’으로 구성하였다. 기후정의는 기후불평등(climate inequality)에 대해 인식하고 이에 대해 문제를 제기함으로써 형평성을 추구하려는 것이다. 기후불평등은 기후변화의 원인에 대한 책임이 미약한 국가들이 도리어 높은 환경위험에 노출되는 문제 상황을 의미하며, 이에 대해 사회적 정의(social justice)를 전제로 대응하는 것은 사회구조적 문제로서의 기후변화 대응에 중요하다(박병도, 2013). 생태적 세계관은 인간과 자연의 조화와 유기적 관계를 중시하고 동등한 가치를 인정하는 것으로, 기후변화 문제의 해결을 위해 인간 중심적 세계관을 반성하고 생태 중심적 세계관을 받아들여야 한다는 요청과 관련된다(김희경, 신지혜, 2012). 세계시민의식은 기후변화 문제에 대해 지구 공동체 시민으로서의 정체성 및 책임을 인식하는 것과 관련되며, 지구촌이 당면한 제반 문제에 관심을 가지고 해결하려는 데 동참하기 위해 중요하게 요구되는 시민성에 해당한다(이태주, 2014). 정서적·윤리적 공감은 기후변화의 부정적 영향으로 불이익을 받거나 소외된 집단의 조건 및 상황을 정서적·윤리적으로 공감하는 것이다. 이와 관련하여 Choi et al.(2011)은 21세기 글로벌 시민이 갖추어야 할 과학적 소양 중 인상과 가치관에 대해 생태적 세계관, 사회적·윤리적 공감, 사회적 책임감을 강조한 바 있다.

실행적 측면에서 참여 및 실천 영역은 학습활동의 초점이 실질적인 기후변화 대응 행동의 계획 및 실행 경험의 기회를 제공하는 것으로서, 대응 행동 계획과 대응 행동 실행의 세부영역으로 구성된다. 대응 행동 계

획은 대응 행동의 구체적인 구상과 준비를 의미하며, 이는 실제적인 대응 행동의 실행에 앞서 필수적으로 필요한 단계이다. 대응 행동 계획은 계획 과정의 맥락적 수준에 따라 간접적, 실제적(authentic) 맥락으로 구분될 수 있다. 간접적 맥락의 대응 행동 계획은 인터넷이나 책, 기사 등의 매체 자료를 통한 조사를 바탕으로 대응 행동을 계획하는 것과 관련되며, 실제적 맥락의 대응 행동 계획은 관찰, 측정, 실험, 인터뷰 등의 직접적 조사를 통한 대응 행동의 계획과 준비를 의미한다. 간접적 맥락과 실질적 맥락에서의 대응 행동 계획은 대응 행동의 실행과 관련하여 모두 중요한 기능을 한다. 대응 행동의 실행은 맥락적 수준에 따라 개인적 수준과 사회적 수준으로 구분할 수 있다. 개인적 수준의 대응 행동은 개인의 일상생활 영역에서의 기후변화 대응 행동을 의미하며, 사회적 수준의 대응 행동은 연대를 바탕으로 지역사회나 국가, 나아가 국제적 수준에서의 기후변화 대응 행동과 관련된다. 다양한 맥락적 수준에서 기후변화 대응 행동을 계획하고 실행하는 것은 중요하며, 특히 사회적 수준에서의 대응 행동은 최근 SSI 교육에서 사회정치적 실천(sociopolitical action) 및 실천주의(activism)와 관련하여 중요성이 더욱 증대되고 있다.

제 2 절 국내외 기후변화교육 프로그램의 구조 및 내용

1. 구조 분석 결과

(1) 대상

[그림 6]은 각 프로그램의 대상을 조사하여 초·중·고의 학교급에 따른 프로그램의 개수 및 비율을 나타낸 것이다. 2개의 프로그램(J, N)은 초·중등학생 또는 중·고등학생을 대상으로 하여 각 학교급의 프로그램에 중복적으로 포함하였다.

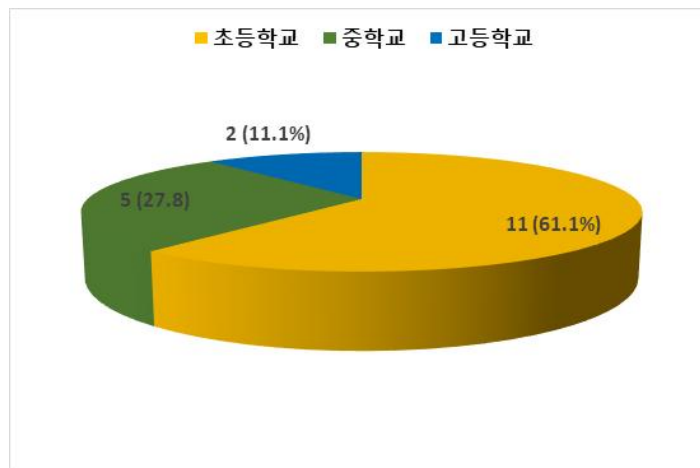


그림 6. 학교급별 기후변화교육 프로그램 분포

지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 내용 영역이 비교적 균형 있게 개발된 분석 대상 기후변화교육 프로그램 중 대부분은 초등학생 (61.1%)을 대상으로 하는 프로그램에 해당하였다. 중학교급의 기후변화 교육 프로그램은 5개(27.8%), 고등학교급의 기후변화교육 프로그램은 2 개(11.1%)로 가장 적어, 학교급이 올라갈수록 해당하는 기후변화교육 프로그램의 비율이 감소하는 경향이 조사되었다. 학교급이 올라갈수록 기

후변화교육 프로그램에서 가치 및 태도, 참여 및 실천의 내용 영역을 확장적으로 포함하기보다는 교과적 지식이나 기능의 영역에 집중적인 초점을 두는 경우가 많았다.

또한, [그림 7]은 학년에 따라 해당하는 기후변화교육 프로그램의 분포를 조사한 것이다.

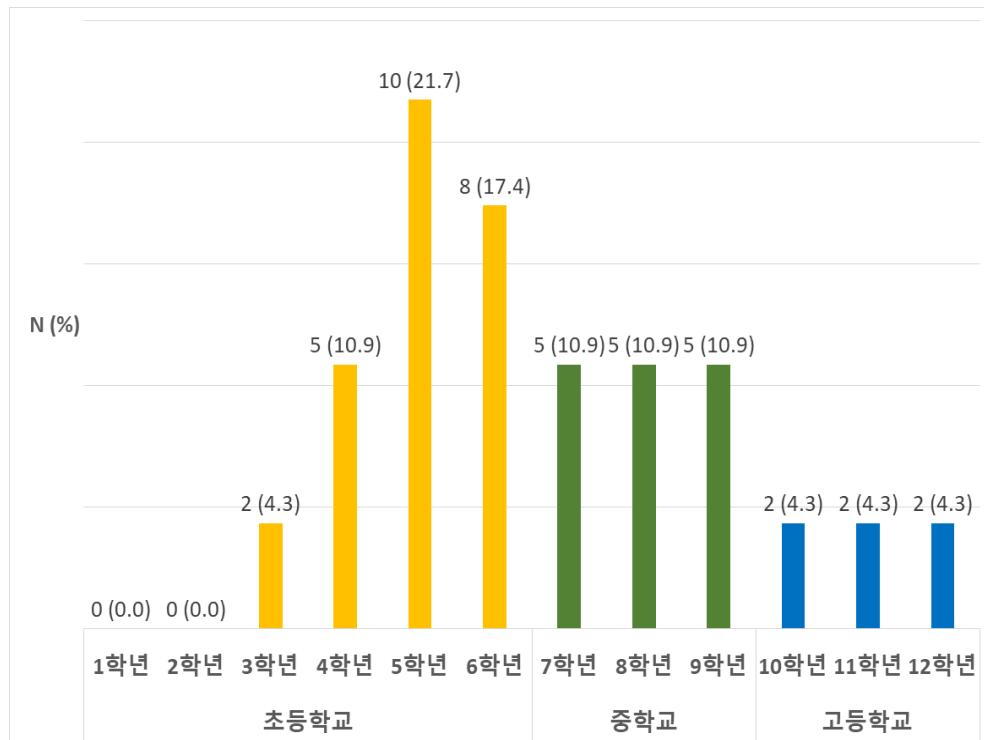


그림 7. 학년별 기후변화교육 프로그램 분포

총 16개의 분석 프로그램 중, 3개의 프로그램(D, F H)을 제외하고는 두 개 이상의 학년을 대상으로 프로그램이 개발 및 실행되었으며, 이 경우 학년에 따라 중복적으로 분석하였다. 중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램은 각 학교급의 학년 전체를 대상으로 하여 학년에 따른 편차가 조사되지 않았으나, 초등학교급 내에서는 특히 초등학교 고학년(5, 6학년)(39.1%)으로 대상이 집중되는 경향이 조사되었다. 3, 4학년을 대상으

로 한 경우는 고학년을 대상으로 한 경우의 절반 이하(15.2%)로 적었고, 분석한 기후변화교육 프로그램에서 1, 2학년을 대상으로 한 프로그램은 없었다. 실천적 행동의 변화를 요구하는 기후변화교육의 특성상 기후변화교육은 특정 학령에서 집중적으로 다루어져야 하는 교육 문제라기보다는 평생교육의 관점에서 접근될 필요가 있다(장서연, 신동훈, 2013). 또한, 어린 나이에 형성된 가치관과 습관은 이후의 삶의 태도에 큰 영향을 미치므로, 친환경적인 의식과 태도를 함양하고 변화를 실천할 수 있는 주체를 기르기 위해 유아기부터의 환경교육이 중요하게 강조되고 있다(조형숙, 김설한, 2011). 이에 대해 초등학교 저학년 및 중·고등학생 대상을 대상으로 한 기후변화교육 프로그램 연구의 부족과 미흡은 주목할 만하다. 기후변화교육 프로그램의 대상의 다양화 및 연령에 따른 지속적이고 균형적인 기후변화교육을 위한 보다 활발한 연구가 필요해 보인다.

(2) 형태 및 규모

총 16개의 프로그램 중 14개(87.5%) 프로그램이 독립형으로 개발되었으며, G와 J의 2개(12.5%) 프로그램이 주제 중심의 모듈형으로 개발되었다. C 프로그램은 전반적인 형태에 따라 독립형으로 분류하였으나, 일부 차시에 대해서는 모듈형 주제 개발을 포함하고 있었다. 독립형으로 개발된 교육자료는 그 자체로 실제 교육 현장에 적용하기 쉽다는 장점을 가지며, 모듈형으로 개발된 교육자료는 학생들의 특성이나 교사의 의도 등의 교육 환경 및 상황에 따라 융통성 있게 조합되어 다양한 형태로 활용될 여지가 높다.

[그림 8]은 프로그램의 형태 및 규모 분석 결과를 그래프로 정리한 것이다. 독립형 프로그램의 경우 차시 수와 학습주제 수를 모두 조사하였으며, 차시의 구분이 없는 모듈형 프로그램은 학습주제 수만을 나타내었다. 독립형 프로그램에서 차시의 수는 최소 5차시, 최대 20차시였으며, 12차시의 프로그램이 빈도가 가장 높았고, 평균 차시 수는 11.8차시

었다. 프로그램에서 명시하는 학습주제 수는 5~12개 범위에서 평균 8.2개에 해당하였다.

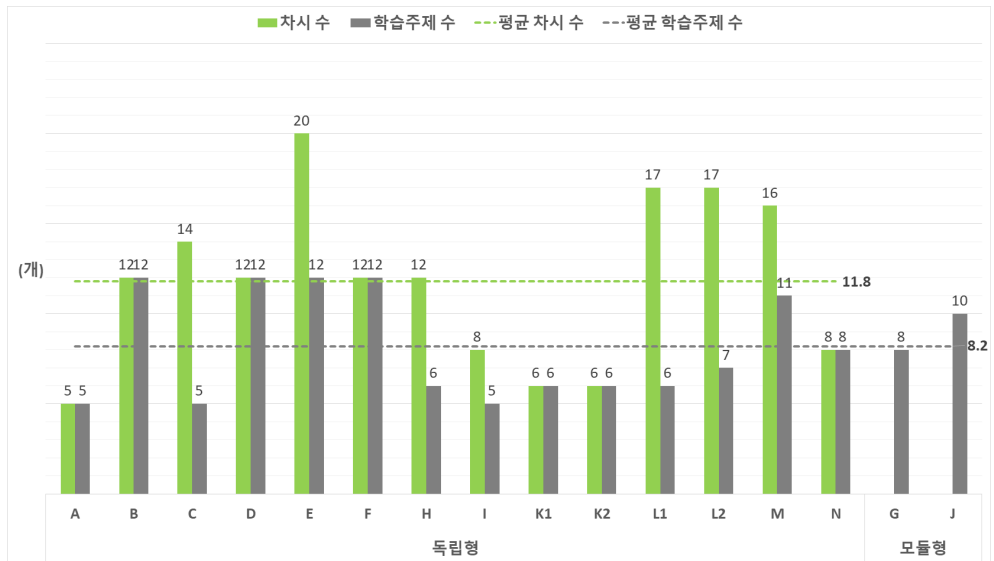


그림 8. 프로그램의 형태 및 규모 분석 결과

(3) 구체화 정도

기후변화교육 프로그램의 구체화 정도는 프로그램 내용 체계의 구체화 정도를 조사한 것으로서, 구체화 정도가 낮은 프로그램은 기후변화의 현상 및 원리, 기후변화 원인, 기후변화 영향, 기후변화 대응의 내용 영역에 대해 관련 내용을 포괄적으로 제시하거나, 학생들이 스스로 세부내용을 구성하도록 열린 형태로 개발된 프로그램에 해당한다. 한편, 구체화 정도가 높은 프로그램은 기후변화 현상 및 원리, 기후변화 원인, 기후변화 영향, 기후변화 대응의 내용 영역에 대해 보다 세부적으로 관련 내용을 명시하는 경우이다.

프로그램 내용 체계의 구체화 정도를 분석한 결과, 구체화 정도가 낮은 프로그램이 7개(43.8%), 구체화 정도가 높은 프로그램이 9개(56.3%)

로 전체에 대해서는 비율에 큰 차이가 없었으나, 학교급별 분석에서는 [그림 8]과 같이 유의미한 차이가 있었다. 초등학교급에서는 구체화 정도가 낮은 프로그램(63.6%)이 구체화 정도가 높은 프로그램(36.4%)보다 많았다. 중학교급에서는 구체화 정도가 높은 프로그램(80.0%)이 구체화 정도가 낮은 프로그램(20.0%)보다 많이 조사되었으며, 고등학교급의 프로그램은 모두 구체화 정도가 높은 것으로 분석되어, 학교급이 올라갈수록 프로그램의 구체화 정도가 높게 개발되는 경우가 많아지는 경향이 조사되었다.

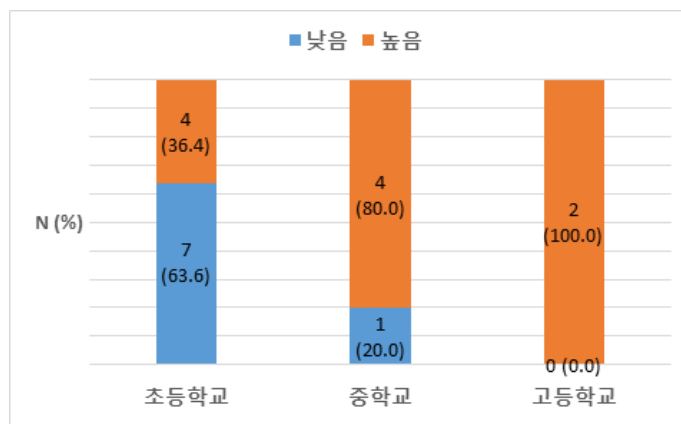


그림 9. 학교급별 프로그램의 구체화 정도

(4) 내용 범위

각 기후변화교육 프로그램에서 기후변화 현상 및 원리, 기후변화 원인, 기후변화 영향, 기후변화 대응의 내용 영역 및 내용 요소를 명시적으로 어떻게 포함하고 있는지를 분석하였다. [그림 10]은 프로그램의 내용 범위에서 내용 요소별 종합적 빈도 분석 결과로서, 분석 프로그램 전체에 대해 각 내용 요소를 포함하는 프로그램의 개수 및 비율을 그래프로 나타낸 것이다. 단, 내용 체계에 대한 구체화 정도가 낮아 프로그램 개발자료만으로 구체적인 내용 요소의 분석이 어려운 경우에는, 해당 내

용 영역의 분석에서 제외하고 비율을 계산하였다.

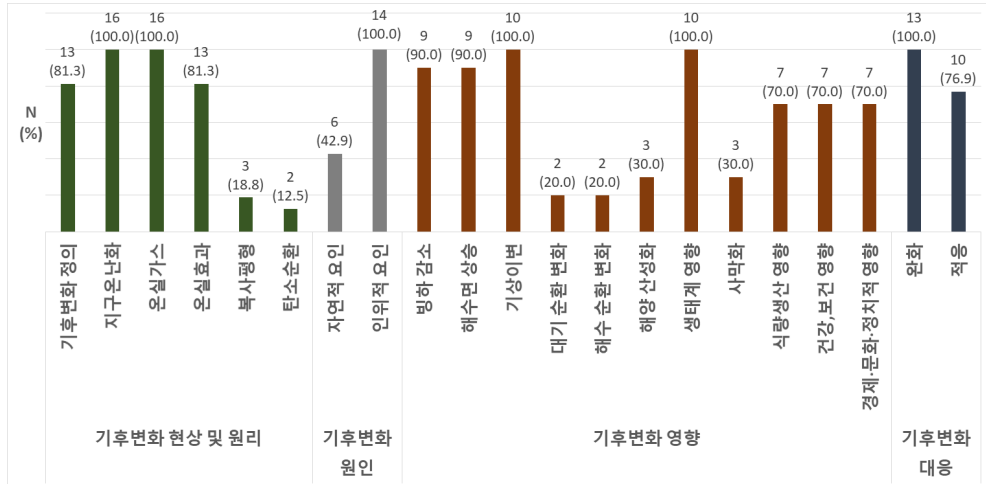


그림 10. 프로그램의 내용 범위에서 내용 요소별 종합적 빈도 분석

기후변화 현상 및 원리의 내용 영역에서 지구온난화 및 온실가스에 대한 개념은 기후변화를 설명할 때 빠질 수 없는 부분으로, 분석한 모든 프로그램에서 명시적으로 다루어졌다. 기후변화의 정의와 온실효과의 개념 또한 높은 비율(81.3%)로 다루어졌다. 복사평형(18.8%)과 탄소순환(12.5%)은 보다 확장적 개념으로서, 일부 기후변화교육 프로그램에서 명시적으로 다루어졌으며 해당 프로그램은 모두 중·고등학생을 대상으로 하는 경우였다. 대상의 인지적 수준에 따라 기후변화교육 프로그램에서 다루는 내용의 개념적 범위에서 차이가 드러난다.

기후변화의 원인 영역에서는 인간 활동에 의한 기후변화의 인위적 요인은 모든 프로그램에서 다루어졌으나, 자연적 요인을 명시적으로 포함한 프로그램은 42.9%로 보다 확장적 개념으로서 제시되었다. 최근의 기후변화에서 인간의 활동에 의한 영향이 매우 크므로 기후변화의 인위적 요인에 특히 주목해야 하는 것은 맞지만, 기후변화의 원인으로 자연적 요인과 인위적 요인이 복합적으로 작용함을 이해하는 것은 지구 시스템적 관점에서 기후변화의 복잡성을 이해하는 데 중요하다. 또한, 자연적

요인과 인위적 요인을 구별하여 기후변화를 이해하는 것은 오히려 인간 활동에 의한 기후변화를 비판적이고 성찰적으로 바라보는 데에도 도움이 될 수 있다.

기후변화의 영향 영역에서 기상이변과 생태계 영향은 모든 프로그램에 포함되었으며, 빙하 감소와 해수면 상승은 90%의 프로그램에서 다루어졌다. 식량 생산과 건강 및 보건 영향, 경제·문화·정치적 영향은 70%의 프로그램에 포함되었다. 그에 비해 사막화, 해양 산성화, 대기 및 해수 순환의 변화는 20~30%의 프로그램에 포함되었다. 기후변화로 인한 극한 기상(extreme weather)으로서 가뭄을 다룬 경우는 많이 있었으나, 보다 확장적 개념의 사막화에 대해 명시적으로 다룬 프로그램은 적었다. 대기 및 해수의 순환 변화, 해양 산성화는 주로 중·고등학교급의 프로그램에 포함되었다.

기후변화 대응 영역에서는 온실가스의 감축에 초점을 둔 완화(mitigation) 전략은 모든 프로그램에서 다루어졌으나, 기후변화의 취약성(vulnerability)을 이해하고 이에 대처하려는 적응(adaptation) 전략을 명시적으로 포함한 프로그램은 76.9%에 해당하였다. 완화와 적응은 기후변화의 위험을 저감하고 관리하기 위한 상호 보완적 전략이다(IPCC, 2014). 온실가스 배출량을 당장 감축하더라도 수 세기 동안 기후변화의 영향은 계속될 것이며, 따라서 기후변화의 완화와 적응을 위한 양방향 교육이 필요하다(김찬국, 최돈형, 2008). 이에 대해 기후변화교육 프로그램에서 기후변화의 완화뿐만 아니라 적응 전략에 대해서도 더욱 활발하게 논의될 필요가 있다.

(5) 활동 요소

각 프로그램에서 학습주제를 분석단위로 하여 학습주제별로 포함하는 활동 요소를 분석하고, 전체 학습주제에 대한 포함 비율을 계산하였다. <표 7>은 각 프로그램에서 활동 요소의 포함 비율을 분석한 결과를 정

리한 것이다. 표에서 빈칸은 해당 활동 요소를 포함하지 않은 경우이며, 각 활동 요소의 포함 비율을 범위에 따라 기호로 표현하였다(☐:0~25%, ◐:25~50%, ◑:50~75%, ●:75~100%). 프로그램별 각 활동 요소의 구체적인 비율 값은 [부록 3]에 첨부하였다.

표 7. 프로그램의 활동 요소 분석 결과

활동 요소	프로그램															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K1	K2	L1	L2	M	N
계획 및 설계		◐	●	◐		◐			◐	◐	◐	◐		◐	◐	◐
조사 활동	◐	◐	●	◐	◐	◐		◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
자료 해석	●	◐	◐	◐	◐	◐	●	◐	◐	◐	◐	◐	●	●	◐	◐
실험 및 결과해석	◐				◐				◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
논증 및 의사결정	●	●	●	◐	◐	●	●	◐	●	◐	●	●	●	●	●	◐
미래 시나리오 예상		◐			◐	◐		◐		◐			◐	◐		
산출물 제작	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐		◐	◐	◐	◐		◐	◐
역할놀이	◐	◐		◐		◐		◐			◐	◐	◐	◐	◐	
현장 활동	◐	◐		◐	◐	◐			◐	◐					◐	◐

활동 요소의 포함 여부를 분석하면, 프로그램당 평균 6.6개의 활동 요소를 포함하고 있었으며 16개 프로그램 중 3개의 프로그램(B, F, J)은 8개의 활동 요소를 모두 포함하고 있었다. 8개의 활동 요소 중 4개 이하의 활동 요소를 포함한 경우는 1개 프로그램(G)으로, 자료 해석과 논증 및 의사결정에 집중되었다. 이외의 프로그램은 5개의 활동 요소를 포함한 경우가 2개 프로그램(C, I), 6개의 활동 요소를 포함한 경우가 1개 프로그램(H), 7개의 활동 요소를 포함한 경우가 9개 프로그램(A, D, E, K1, K2, L1, L2, M, N)으로 비교적 다양한 활동 요소를 반영하였다.

각 기후변화교육 프로그램에서 각 활동 요소의 포함 비율은 활동 요소

에 따라 큰 차이가 있었다. [그림 11]은 전체 프로그램에 대해 각 활동 요소의 포함 비율을 평균적으로 나타낸 것이다.

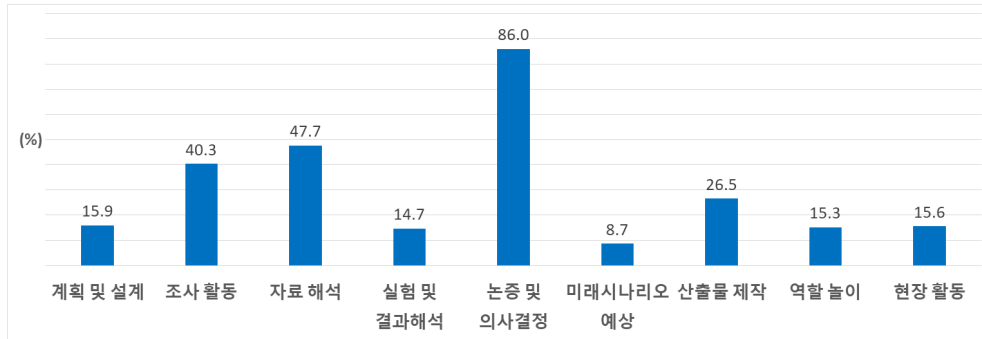


그림 11. 전체 프로그램에서 활동 요소의 평균적 반영 정도

전체적으로 논증 및 의사결정(86.0%)이 가장 많은 비율을 차지하며 강조되었다. 논증 및 의사결정은 과학적 탐구맥락에서의 이론적 논증 활동과 SSI와 관련한 실생활 맥락에서의 논증 활동을 포함한다(고연주 외, 2015). 학생들에게 충분한 논증의 기회를 제공하는 것은 실질적 과학 탐구(authentic scientific inquiry)의 맥락에서 핵심적이며, 과학과 관련된 사회적 쟁점에서의 의사결정은 개인 또는 사회적 행위의 판단 근거로서 매우 중요하다(조현국, 2014). 이에 대해 기후변화교육 프로그램에서 논증 및 의사결정의 포함 비율이 매우 높게 반영된 것은 고무적이다. 그러나 다른 활동 요소들도 더욱 적극적으로 고려하여 균형적으로 반영할 필요가 있다.

논증 및 의사결정의 다음으로는 자료 해석(47.7%)과 조사 활동(40.3%)이 높은 비율로 반영되었으며, 산출물 제작(26.5%)이 뒤를 이었다. 계획 및 설계(15.9%), 현장 활동(15.6%), 역할놀이(15.3%), 실험 및 결과해석(14.7%)은 유사한 비율로 조사되었으며, 미래 시나리오 예상은 10% 미만(8.7%)의 가장 낮은 비율로 포함되었다. 기후변화에 대한 대응을 실제적인 맥락에서 적극적으로 실천하는 시민 실천가(citizen activists)의 양성과 관련하여, 현장 활동이 낮게 반영된 것은 특히 주목

된다. 실제적인 맥락의 현장에서 기후변화의 현상이나 영향을 조사하거나 대응 행동을 실천하는 현장 활동 경험은 학생들이 기후변화 문제를 더욱 가깝게 느끼고 이에 적극적으로 대응할 수 있도록 하는 데에 중요한 자원이 될 수 있기 때문이다. 가장 적게 반영된 미래 시나리오 예상 또한, 기후변화로 인한 미래 사회의 예측되는 문제들을 비판적으로 분석하고 능동적으로 대처하는 미래 시민을 육성하기 위한 활동 요소로서 더욱 강조되어야 할 필요가 있다.

기후변화교육 프로그램에서 실험 및 결과해석의 반영 비율이 낮게 조사된 것은 시·공간적으로 매우 광범위하고 복잡한 기후변화의 특성으로 인한 제한점과 관련될 것이다. 그러나 분석한 프로그램 전체에 대해, 빙하의 용해 및 해수의 열팽창과 해수면 상승, 온실효과, 해양 산성화의 영향과 관련한 실험, 날씨와 기후의 정의 관련 비유 실험, 대기전력 측정, 에너지 수지 관련 모형실험, 공명(resonance)과 온실가스 관련 모형 실험 등의 다양한 주제가 확인되었으며, 이는 기후변화와 관련하여 다양한 내용과 방법의 실험이 개발 및 적용될 수 있는 여지와 가능성을 보여준다. 모형실험이나 비유 실험은 기후변화 문제와 관련한 실험적 제한에 대해 좋은 대안이 될 수 있을 것이다.

또한, [그림 12]는 학교급별 프로그램에서 활동 요소의 반영 정도를 비교 분석한 것이다. 초등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램에 비해 계획 및 설계, 조사 활동, 현장 활동을 많이 포함하고 있었으며, 중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 초등학교급의 프로그램에 비해 자료 해석, 실험 및 결과해석, 미래 시나리오 예상을 많이 포함하였다. 또한, 역할놀이는 고등학교급의 프로그램보다 초·중학교급의 기후변화교육 프로그램에 더욱 많이 포함되었으며, 산출물 제작은 모든 학교급의 프로그램에서 유사한 비율(25% 내외)로 포함되었다. 학교급에 따라 활동 요소의 포함 비율에서 이러한 차이가 나타나는 것은 프로그램의 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 내용적 측면에 대한 분석과도 연관된다.

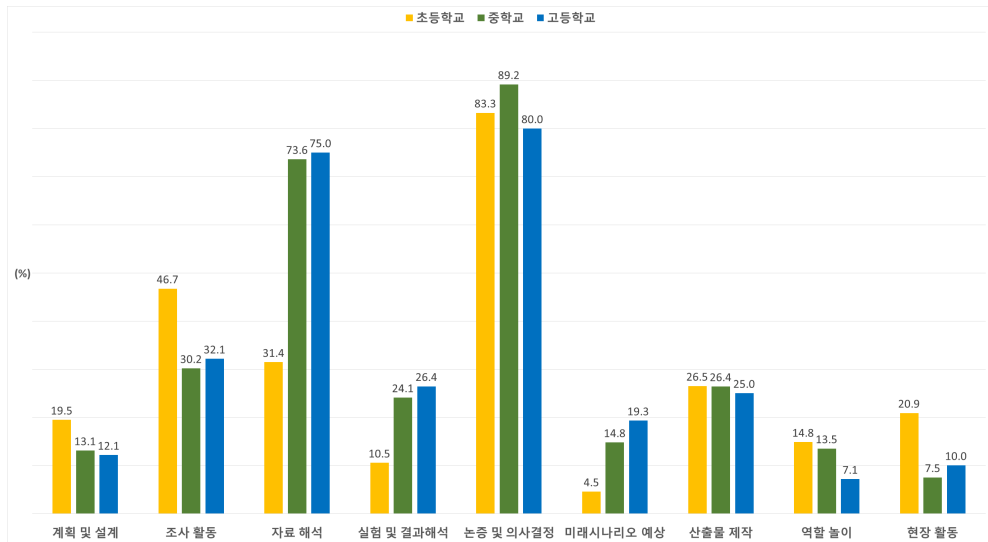


그림 12. 학교급별 프로그램에서 활동 요소의 평균적 반영 정도

2. 내용 분석 결과

(1) 종합적 내용 분석

<표 8>은 전체 프로그램에 대해 종합적 내용 분석 결과를 정리한 것이며, [그림 13]은 전체 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역에 대한 반영 정도를 그래프로 나타낸 것이다.

전체적인 경향은 지식(34.4%)과 기능(31.7%) 영역이 높은 비율로 반영되었으며, 그에 비해 가치 및 태도(16.6%)와 참여 및 실천(17.4%) 영역은 낮은 비율로 반영되었다. 개인의 사회·윤리적 인식이나 가치, 세계관 등은 기후변화에 대한 의사결정 과정에서 가치 준거로서 활용되며(조현국, 2014), 실질적인 참여 및 실천 경험은 실천역량(action competency)의 중요한 요소 중 하나로서 중요하다(Jensen & Schnack, 1997). 따라서 기후변화 문제에 대해 비판적이고 숙의적으로 의사를 결정하며 기후변화 대응 행동을 적극적이고 지속적으로 실천할 수 있는 역

량을 갖춘 시민을 양성하기 위해서는 지식과 기능뿐만 아니라 가치 및 태도, 참여 및 실천의 영역이 함께 강조되어야 한다.

표 8. 프로그램의 내용에 대한 종합적 분석 결과

영역	세부영역		계 (%)	
지식	기후변화 과학		62 (12.8)	166 (34.4)
	기후변화와의 관계		66 (13.7)	
	기후변화 대응		38 (7.9)	
기능	과학적 사고		91 (18.8)	153 (31.7)
	SSI 추론(SSR)		25 (5.2)	
	성찰		37 (7.7)	
가치 및 태도	기후정의		14 (2.9)	80 (16.6)
	생태적 세계관		19 (3.9)	
	세계시민의식		21 (4.3)	
	정서적·윤리적 공감		26 (5.4)	
참여 및 실천	대응 행동 계획	간접적	53 (11.0)	84 (17.4)
		실제적	11 (2.3)	
	대응 행동 실행	개인적	11 (2.3)	
		사회적	9 (1.9)	

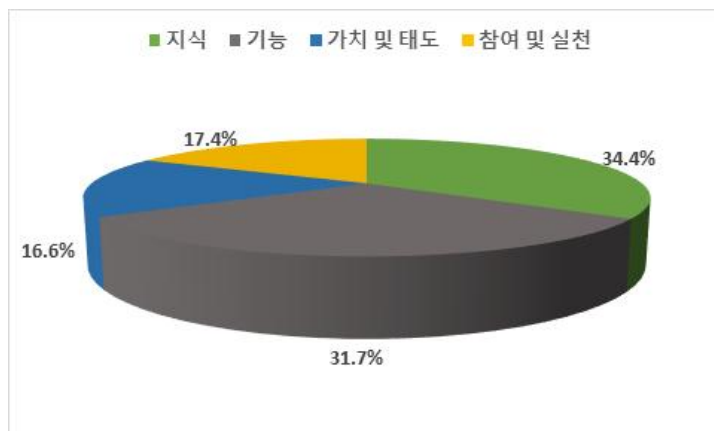


그림 13. 전체 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도

[그림 14]는 전체 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역에 대한 반영 정도를 그래프로 나타낸 것이다. 지식 영역에서는 기후변화 과학(12.8%), 기후변화와의 관계(13.7%)에 비해 기후변화의 대응(7.9%)에 대한 지식이 가장 적게 반영되었다. 기후변화의 대응 방법 및 노력에 대한 지식이나 대응 행동의 결과에 대한 지식 등이 기후변화 대응 지식 영역에 포함되며, 이러한 지식은 정보에 입각하여 기후변화의 대응 행동을 계획하고 추진하는 데 필수적으로 요구된다. 따라서 기후변화 대응의 계획 및 실행을 촉진하기 위해서는 지식 영역에서 기후변화 대응 지식의 반영을 확대할 필요가 있다.

기능 영역에서는 과학적 사고(18.8%)가 특히 강조되었으며, SSI 추론(5.2%)과 성찰(7.7%) 기능은 각각 10% 미만으로 포함되었다. 기후변화는 과학적 측면 외에도 사회·정치·경제 등의 다양한 영역이 복합적으로 얽혀있는 문제로서, 여러 이해관계에 따른 다양한 관점을 비판적으로 검토하는 SSI 추론(SSR)은 기후변화의 대응 과정에서 중요한 역할을 한다. 또한, 현대 사회의 구조적 위험에 대응하기 위한 주체로서 성찰은 핵심적 기능으로 강조(Beck, 1997)되며, 성찰을 통해 행동의 변화를 가져올 수 있다는 점에서 실천 지향적 기후변화교육에서 더욱 중요하게 고려되어야 할 필요가 있다.

가치 및 태도 영역 내에서는 정서적·윤리적 공감(5.4%), 세계시민의식(4.3%), 생태적 세계관(3.9%), 기후정의(2.9%) 순으로 많이 반영되었다. 그러나 가치 및 태도 영역이 전반적으로 낮은 비율로 반영되어, 기후변화교육 프로그램에서 가치 및 태도에 대한 비중의 확대가 요구된다. 특히 가치 및 태도 영역에서 기후정의(climate justice)가 가장 낮은 비율로 반영되었는데, 사회적 정의의 관점에서 기후변화에 대한 차별적 책임을 이해하고 형평성을 추구하는 것은 기후변화 대응 과정에서 분명한 책임 관계를 인식하고 문제를 제기하는 데 중요하다.

참여 및 실천 영역 역시 전체 영역에 대한 반영 비율이 17.4%로 낮았는데, 그중에서도 대부분은 대응 행동의 계획(13.3%)에 해당하였으며, 대응 행동의 실행으로 이어진 경우는 4.1%에 불과하였다. 이는 전반적

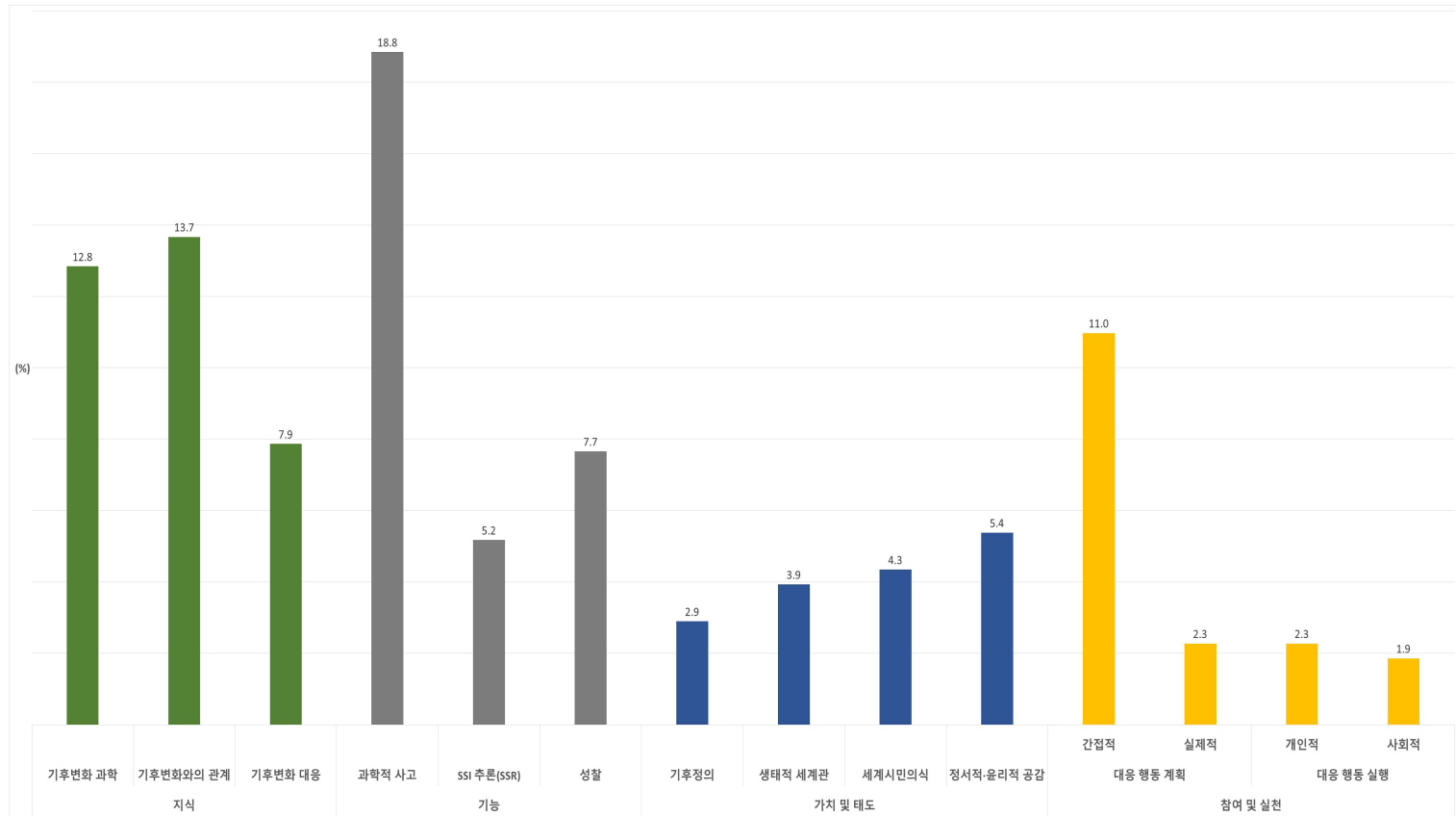


그림 14. 전체 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역 반영 정도

으로 기후변화의 대응을 위한 행동의 계획이 실제적인 실천으로 확장되지 못한 경우가 많음을 의미한다.

또한, 대응 행동의 계획(13.3%)에서 대부분은 간접적 맥락(11.0%)에서 이루어졌으며, 주변 환경에서의 관찰이나 측정, 관련 대상 인터뷰 등의 실제적(authentic) 맥락에서의 대응 행동 계획은 2.3%에 해당하였다. 간접적 맥락에서의 기후변화 대응 행동 계획은 전지구적으로 광범위하게 영향을 미치는 기후변화의 위험 및 취약성을 고려한 대응 행동의 계획에 유용하다. 그러나 실제적 맥락에서의 대응 행동 계획을 배제하고 간접적 맥락에서의 대응 행동 계획에만 초점을 둘 경우, 자칫 기후변화 대응에 대한 탁상공론적인 논의로 그칠 수 있다. 본인 주변의 실제적 맥락에서 기후변화의 문제 및 심각성을 인식하고 근거에 기반하여 구체적인 대응 행동을 계획하는 것은, 기후변화 문제를 더욱 가깝게 지각하게 함으로써 기후변화에 대해 보다 적극적인 관심과 대응을 촉구할 수 있다는 점에서 강점을 갖는다. 따라서 간접적 맥락과 더불어 실제적 맥락에서 대응 행동을 계획하는 기회를 더욱 균형 있게 제공할 필요가 있다.

대응 행동의 실행(4.1%)에서는 전체적으로 개인적 수준의 실천(2.3%)이 사회적 수준의 실천(1.9%)보다 다소 많게 조사되었다. 기후변화는 개 개인의 문제가 아니라 본질적으로 현대 사회의 기능적 특성으로 인해 야기된 사회구조적인 문제이므로 기후변화의 대응을 위한 변화 역시 개인의 일상생활 영역을 넘어 사회적 수준에서 확장적으로 이루어져야 하며, 따라서 기후변화교육 프로그램은 개인적 수준과 사회적 수준의 대응 행동 실행의 경험을 고르게 제공할 수 있어야 한다.

(2) 학교급별 내용 분석

학교급별 기후변화교육 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도를 비교하면, [그림 15]와 같다.

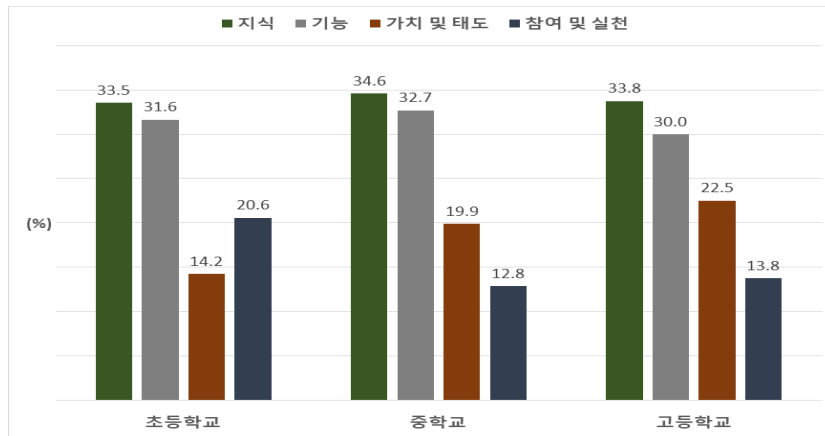


그림 15. 학교급별 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도

초·중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램에서 공통적으로 지식과 기능 영역이 차례로 반영 비율이 가장 높았다. 참여 및 실천 영역은 중·고등학교급 기후변화교육 프로그램(13% 내외)보다는 초등학교급의 프로그램(20.6%)에서 더욱 강조되었다.

[그림 16]은 학교급별 기후변화교육 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 세부영역의 반영 정도를 나타낸 것이다. 또한, <표 9>는 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내에서 세부영역의 반영 비율을 학교급별로 정리한 것이다.

<표 9>에서 영역 내 세부영역의 반영 비율을 학교급에 따라 비교하면, 우선, 지식 영역 내에서는 공통적으로 기후변화 대응에 대한 지식이 가장 부족하게 반영되었다. 또한, 기후변화에 대한 과학적 개념 및 지식은 초등학교급의 기후변화교육 프로그램(33.0%)보다 중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램(44.4%)에서 더욱 강조되었다.

기능 영역에서는 공통적으로 과학적 사고가 가장 높은 비율로 반영되어 강조되었으며, 학교급이 올라갈수록 기능 영역 내에서 과학적 사고에 대한 집중적 반영의 경향은 더욱 심화되었다. 기능 영역 내에서 과학적 사고의 반영 비율이 초등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 57.0%, 중학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 62.7%, 고등학교급의 기후변

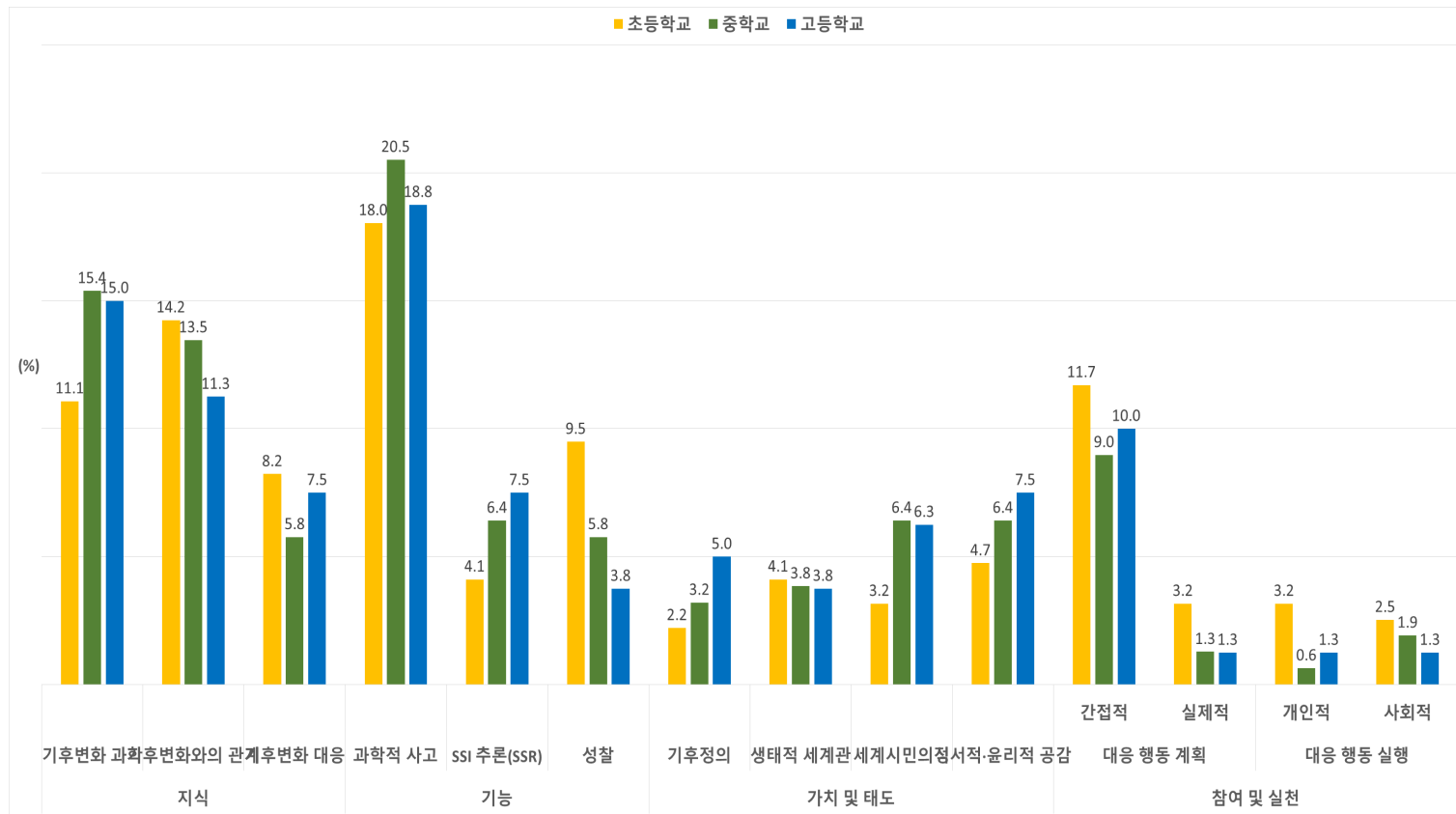


그림 16. 학교급별 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천 세부영역의 전체적 반영 정도

표 9. 학교급별 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내 세부영역 반영 비율

영역	세부영역		영역 내 반영 비율(%)						영역 계(%)	
			초등학교		중학교		고등학교			
지식	기후변화 과학		33.0		44.4		44.4		100	
	기후변화와의 관계		42.5		38.9		33.3			
	기후변화 대응		24.5		16.7		22.2			
기능	과학적 사고		57.0		62.7		62.5		100	
	SSI 추론(SSR)		13.0		19.6		25.0			
	성찰		30.0		17.6		12.5			
가치 및 태도	기후정의		15.6		16.1		22.2		100	
	생태적 세계관		28.9		19.4		16.7			
	세계시민의식		22.2		32.3		27.8			
	정서적·윤리적 공감		33.3		32.3		33.3			
참여 및 실천	대응 행동 계획	간접적	56.9	72.3	70.0	80.0	72.7	81.8	100	
		실제적	15.4		10.0		9.1			
	대응 행동 실행	개인적	15.4	27.7	5.0	20.0	9.1	18.2		
		사회적	12.3		15.0		9.1			

화교육 프로그램에서는 62.5%의 비율로 조사되었다. SSI 추론(SSR)은 고등학교(25.0%), 중학교(19.6%), 초등학교(13.0%)급 순으로 상대적인 반영 비율이 높게 조사되었으며, 성찰은 초등학교(30.0%), 중학교(17.6%), 고등학교(12.5%)급 순으로 높게 반영되었다. 기후변화에 대한 SSI 추론(SSR)이나 성찰이 과학적 사고와 더불어 지속적으로 균형 있게 강조될 필요가 있다.

가치 및 태도 영역 내에서는 정서적·윤리적 공감이 공통적으로 가장 높은 비율로 반영되었으며, 기후정의(climate justice)는 고등학교

(22.2%), 중학교(16.1%), 초등학교(15.6%)급 순으로 높게 반영되었다. 기후정의의 측면에서 이해관계에 따라 다양한 관점을 비판적으로 검토하는 것은 기능적으로 SSI 추론(SSR)과도 밀접하게 관련될 수 있다. 생태적 세계관은 초등학교(28.9%), 중학교(19.4%), 고등학교(16.7%)급 순으로 상대적인 반영 비율이 높았다. 세계시민의식은 초등학교급(22.2%)보다 중·고등학교급(30% 내외)의 기후변화교육 프로그램에서 반영 비율이 더욱 높았다. 그러나 가치 및 영역의 전체적인 반영 비율은 낮은 편에 해당하였다.

참여 및 실천 영역에서는 공통적으로 대응 행동의 계획이 대응 행동의 실행보다 7:3 혹은 8:2의 비율로 훨씬 높게 조사되었다. 이러한 경향은 학교급이 올라갈수록 심화되었다. 초등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 대응 행동 계획의 반영 비율이 72.3%, 대응 행동 실행의 반영 비율이 27.7%로 조사되었으며, 중학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 대응 행동 계획이 80.0%, 대응 행동 실행이 20.0%, 고등학교급의 프로그램에서는 대응 행동의 계획이 81.8%, 대응 행동 실행이 18.2% 반영된 것으로 조사되었다. 이와 같이 학교급이 올라갈수록 기후변화교육 프로그램에서 기후변화 대응 행동의 실제적인 수행에 대한 강조가 약화되는 경향이 있다.

또한, 대응 행동 계획의 맥락은 공통적으로 실제적(authentic) 맥락에 비해 간접적 맥락이 높게 조사되었으며, 이 역시 학교급이 올라갈수록 불균형적 분포가 심화되었다. 초등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 간접적 맥락이 56.9%, 실제적 맥락이 15.4%로 반영되었으며, 중학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 간접적 맥락이 70.0%, 실제적 맥락이 10.0%, 고등학교급의 프로그램에서는 간접적 맥락이 72.7%, 실제적 맥락이 9.1%로 반영되었다. 즉, 학교급이 올라갈수록 기후변화교육 프로그램에서 실제적 맥락에서의 대응 행동 계획이 제한적으로 조사되었다.

대응 행동의 실행 수준에서는 초등학교급과 중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램에서 서로 다른 경향이 조사되었는데, 초등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 개인적 수준의 대응 행동(15.4%)이 사회적 수

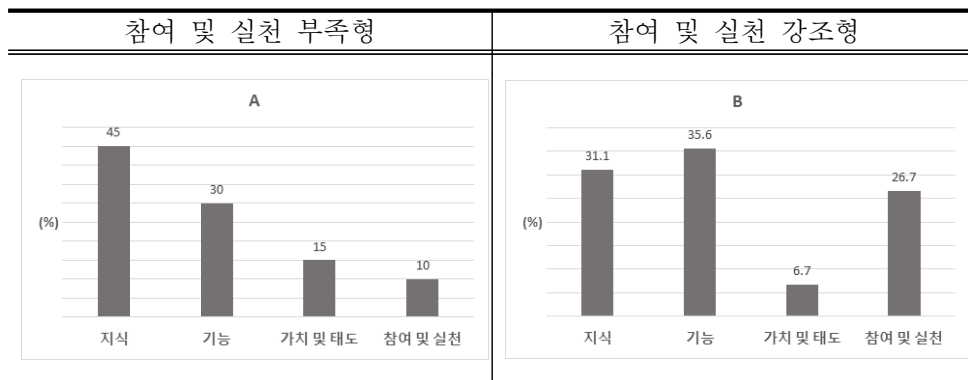
준의 대응 행동 (12.3%)보다 다소 높게 반영된 한편, 중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 사회적 수준의 기후변화 대응이 개인적 수준의 대응보다 강조되었다. 중학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 개인적 수준의 대응 행동이 5.0%, 사회적 수준의 대응 행동이 15.0%의 반영 비율로 조사되었으며, 고등학교급의 기후변화교육 프로그램에서는 개인적 수준과 사회적 수준의 대응이 각각 9.1%로 반영되었다.

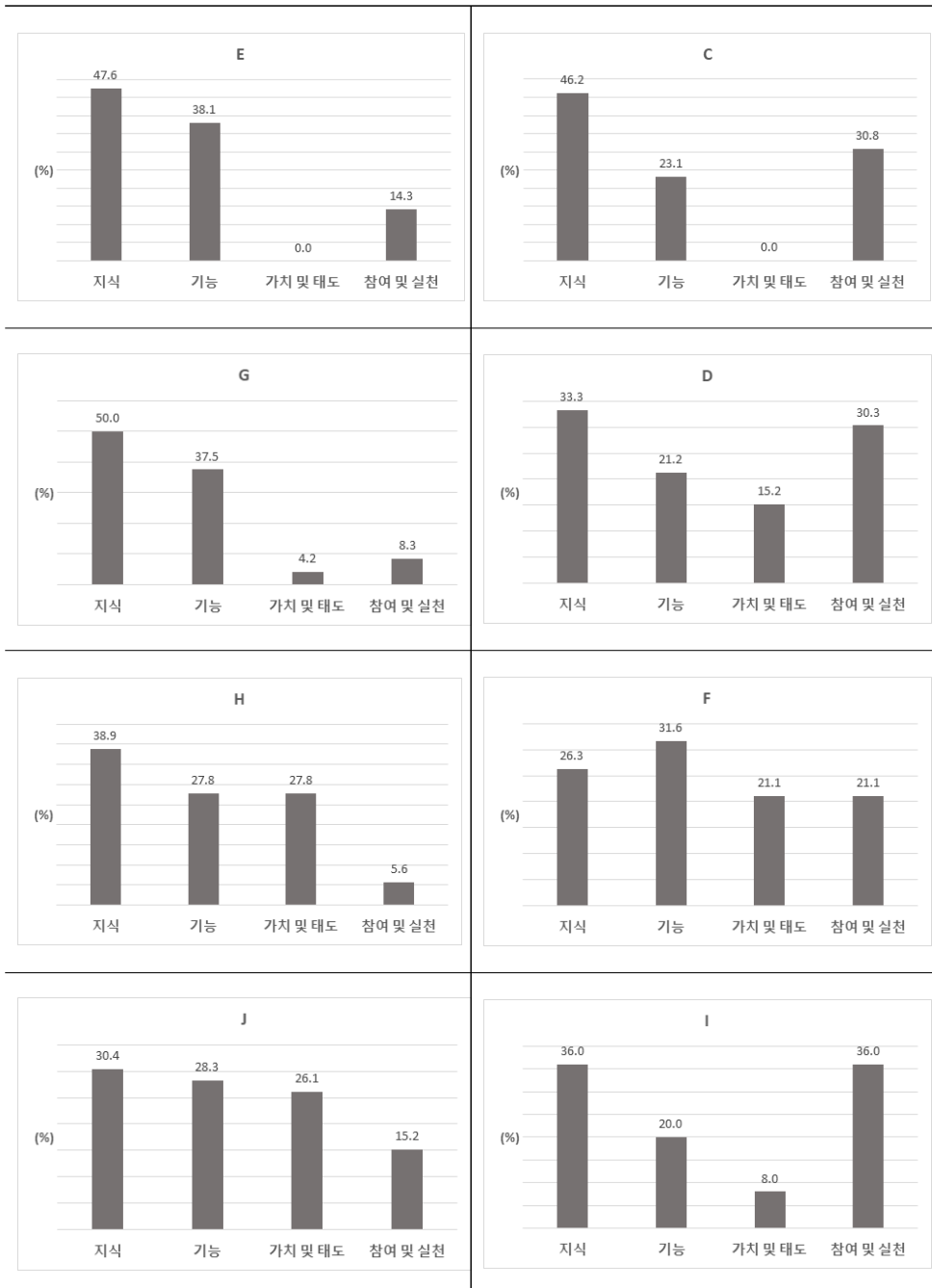
제 3 절 기후변화 대응 실천이 강조된 국내외 기후변화 교육 프로그램의 특성

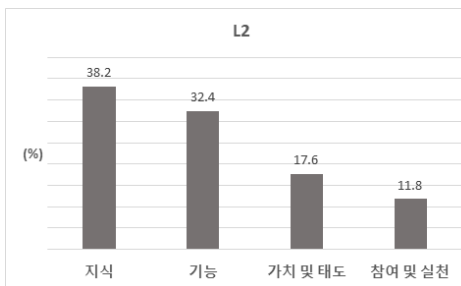
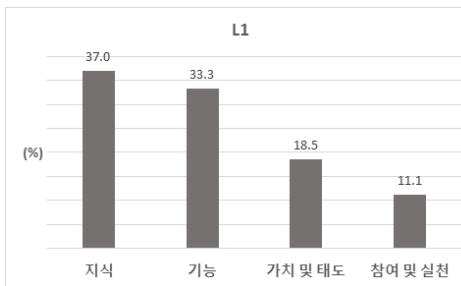
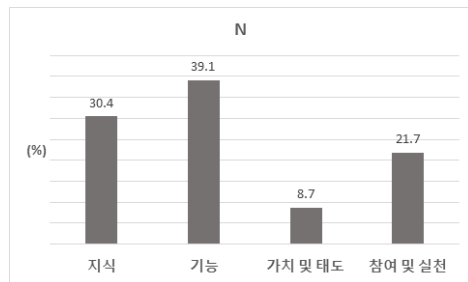
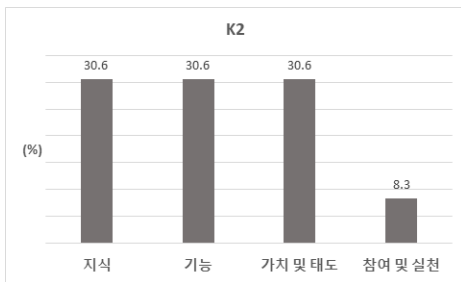
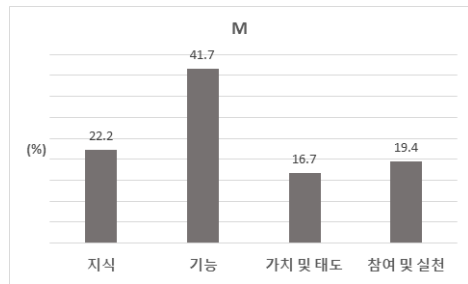
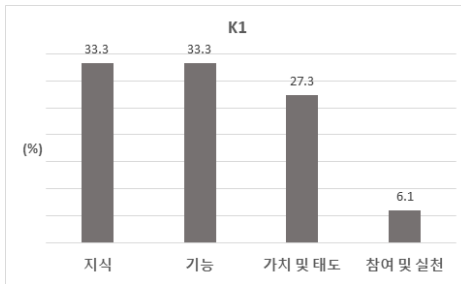
1. 참여 및 실천의 반영 정도에 따른 프로그램의 유형화

앞에서 전체 프로그램 및 학교급별 프로그램의 분석 결과를 종합적으로 논의하였으나, 개별 프로그램의 분석 결과에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도는 프로그램에 따라 편차가 크게 나타났다. 이 연구에서는 Vision III의 과학적 소양 및 SSI 교육에서의 실천주의(activism)에 기반하여 기후변화 대응 행동의 실행적 측면에 특히 강조점을 두기 때문에, 기후변화 대응의 실천이 강조된 국내외 기후변화 교육 프로그램을 선별하여 그 특성을 함께 이해하고자 하였다. 이에 따라 참여 및 실천의 영역의 반영 정도에 따라 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형으로 개별 프로그램의 분석 결과를 유형화하여 정리하였다. <표 10>에서 좌(左)열이 참여 및 실천 부족형, 우(右)열이 참여 및 실천 강조형에 해당하며, 16개 프로그램 중 9개 프로그램이 참여 및 실천 부족형, 7개 프로그램이 참여 및 실천 강조형으로 분류되었다.

표 10. 참여 및 실천의 포함 정도에 따른 프로그램 유형 분류







2. 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램의 구조적 특성

(1) 대상

기후변화 대응 실천이 강조된 참여 및 실천 강조형 프로그램의 대상을 [그림 17]과 같이 학교급에 따라 조사하였다. 참여 및 실천 강조형으로 분류된 7개의 프로그램 중 1개 프로그램(N)은 초·중학교급에 걸쳐 개발 및 실행되어 학교급에 대해 중복적으로 분석하였다. 분석 결과, 기후변화 대응의 참여 및 실천이 강조된 프로그램 중 7개 프로그램(87.5%)이 초등학교급에 해당하였으며, 중학교급은 1개(12.5%)에 해당하였다. 참여 및 실천의 강조형으로 분류된 프로그램에서 고등학교급의 기후변화교육 프로그램은 포함되지 않았다. 분석 대상 프로그램 전체에 대한 대상 분석 결과가 초등학교급 61.1%, 중학교급 27.8%, 고등학교급 11.1%로 조사되었던 것과 비교했을 때([그림 6] 참조), 참여 및 실천 강조형의 기후변화교육 프로그램은 초등학교급에 더욱 집중되었다. 기후변화 대응의 참여와 실천을 강조한 내실 있는 기후변화교육 프로그램의 양적 확대는 물론, 중·고등학생 대상의 실천 지향적인 기후변화교육 프로그램의 개발 연구가 절실하게 요구된다.

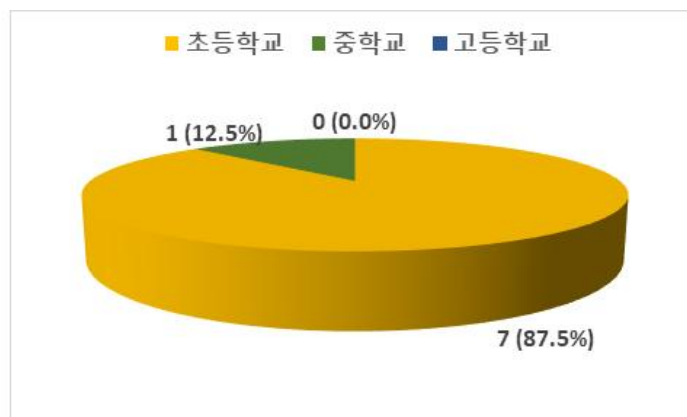


그림 17. 참여 및 실천 강조형 프로그램의 대상 분석

(2) 형태 및 규모

[그림 18]은 참여 및 실천 부족형 프로그램과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 형태 및 규모를 비교 분석한 것이다.

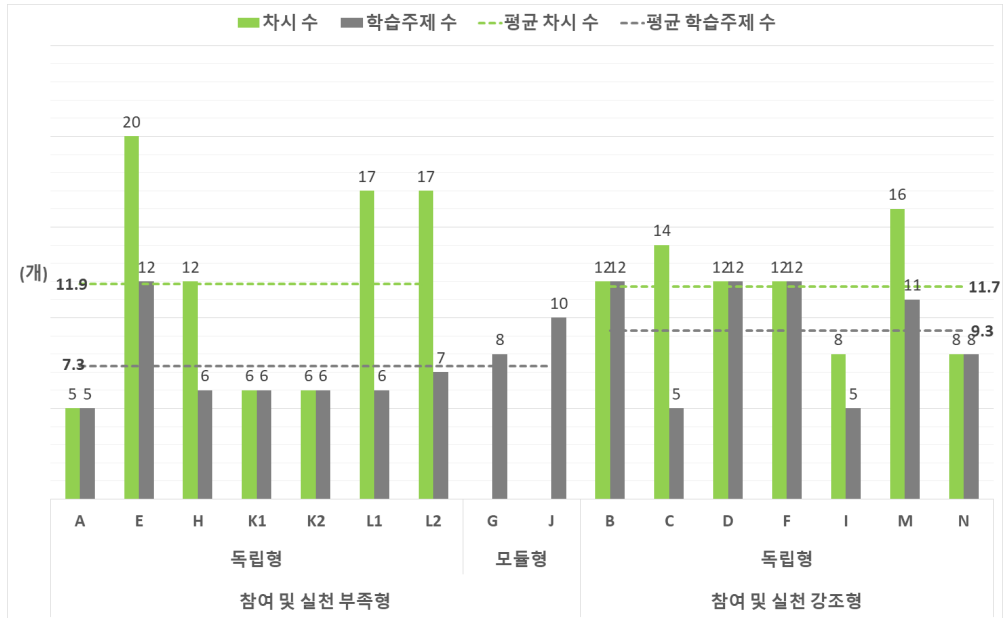


그림 18. 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 형태 및 규모

우선, 참여 및 실천 강조형 프로그램의 개발형태는 모두 독립형에 해당하였다. 그러나 이를 참여 및 실천 강조형 프로그램의 형태적 특성으로 이야기하기는 어렵다. 앞의 종합적 분석에서 분석 대상 프로그램 16개 중 14개 프로그램이 독립형으로 개발되었을뿐더러, 모듈형 프로그램으로 개발된 G와 J 프로그램이 중·고등학교급의 기후변화교육 프로그램에 해당하는데, 기존의 기후변화교육 프로그램에서 참여 및 실천의 반영 정도가 프로그램의 대상에 의존적인 경향이 함께 조사되었기 때문이다.

프로그램의 규모 면에서는 독립형 프로그램에 대해 참여 및 실천 부족형 프로그램은 평균 수업 차시 수가 11.9차시, 참여 및 실천 강조형 프로그램의 평균 수업 차시 수는 11.7차시로 거의 차이가 없었다. 그러나

평균 학습주제 수는 참여 및 실천 부족형의 경우 7.3개, 참여 및 실천 강조형은 9.3개로, 참여 및 실천 강조형 프로그램은 참여 및 실천 부족형 프로그램보다 평균적으로 다소 많은 학습주제를 포함하였다.

(3) 구체화 정도

참여 및 실천 부족형 프로그램과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 내용 체계의 구체화 정도를 비교 분석하고자 하였는데 앞의 종합적 구조 분석 결과에서 프로그램의 대상에 따라 기존 기후변화교육 프로그램의 내용 체계의 구체화 정도가 달라지는 경향이 발견되었다([그림 9] 참조). 따라서 참여 및 실천 영역의 반영 정도를 기준으로 한 기후변화교육 프로그램의 유형에 따른 내용 체계의 구체화 정도의 차이를 조사하기 위해 프로그램의 대상 변인을 통제하여 같은 초등학교급의 기후변화교육 프로그램에 대해 비교 분석하였다. 분석 결과는 [그림 19]와 같다.

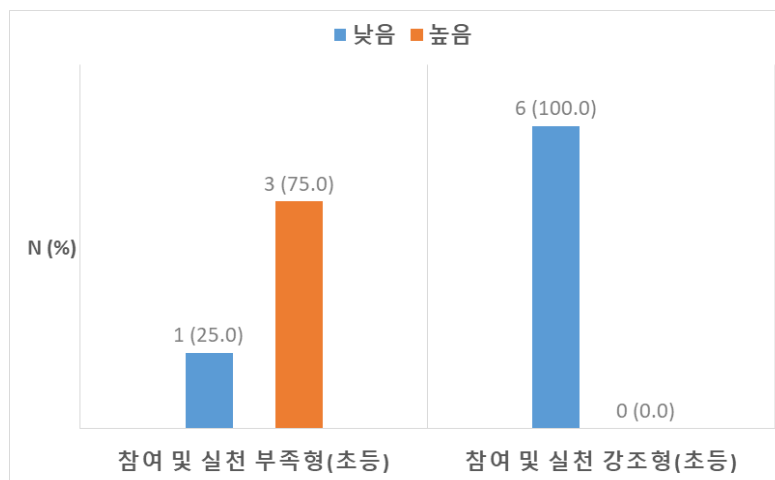


그림 19. 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 구체화 정도 분석

동일하게 초등학교급의 기후변화교육 프로그램이더라도 참여 및 실천

부족형과 참여 및 실천 강조형의 유형에 따라 프로그램의 구체화 정도에서 크게 다른 경향이 조사되었다. 참여 및 실천 부족형 프로그램의 경우에는 구체화 정도가 높게 개발된 프로그램이 75.0%, 구체화 정도가 낮게 개발된 프로그램이 25.0%에 해당하였으며, 반대로 참여 및 실천 강조형 프로그램의 경우에는 해당하는 6개 프로그램 모두가 구체화 정도가 낮게 개발되었다.

또한, [그림 20]은 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 구체화 정도가 낮게 개발된 내용 영역을 기후변화 현상 및 원리, 기후변화 원인, 기후변화 영향, 기후변화 대응의 각 영역에 대해 빈도를 분석한 것이다.

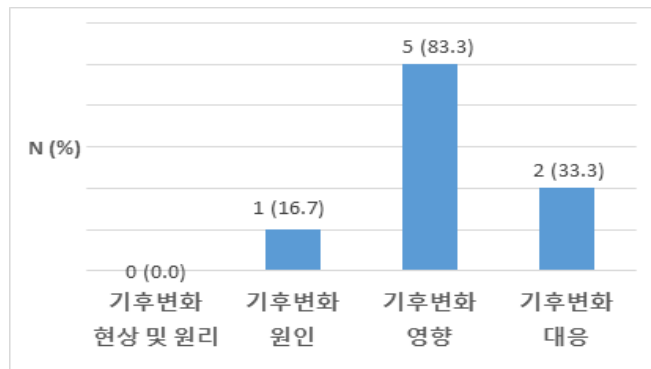


그림 20. 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 구체화 정도가 낮게 개발된 내용 영역의 빈도

조사 결과, 기후변화 영향의 내용 영역에서 구체화 정도가 낮게 개발된 경우가 83.3%로 가장 많았으며, 기후변화 대응(33.3%), 기후변화 원인(16.7%)의 영역이 뒤를 이었다. 한편, 기후변화 현상 및 원리의 내용 영역에서는 모든 프로그램에서 내용 체계의 구체화 정도가 높게 개발되었다.

기후변화 영향의 내용 영역에서 구체화 정도가 낮게 개발된 프로그램의 경우, 빙하 감소, 해수면 상승, 사막화 등의 기후변화 영향을 세부화하여 각각의 현상에 초점을 두기보다는 대륙별 기후변화 영향, 우리 지역 영향, 우리나라 영향, 전 세계 영향, 세대 내 영향, 세대 간 영향 등

으로 포괄하여 학생들이 세부내용을 직접 선택적으로 조사하여 학습하도록 하였다. 이러한 접근은 다양한 현상과 관련되어 복잡하게 나타나는 기후변화의 영향을 보다 거시적인 관점에서 그룹화하여 이해하는 데 도움을 줄 수 있으며, 기후변화 문제를 여러 입장에서 다각적으로 이해함으로써 기후변화를 공동의 문제로 지각하는 데에도 긍정적일 수 있다. 예를 들어, 기후변화로 인한 우리나라 및 우리 지역의 영향을 포괄적으로 조사하는 것은 학생들이 기후변화를 본인의 생활과 연관하여 인식하도록 할 수 있으며, 관련 내용은 국가 및 지역적 수준에서 기후변화 대응 행동을 계획하고 실행하게 하는 데 도움을 줄 것이다. 또한, 대륙별 영향이나 세대 내 영향, 세대 간 영향 등으로 포괄하여 기후변화의 영향을 이해하는 것은 기후정의나 기후변화에 대한 미래적 관점과도 의미 있게 연결될 수 있다.

한편, 기후변화 현상 및 원리의 내용 영역은 기후변화를 설명하기 위한 필수적 개념을 포함하며 이를 정확히 이해하는 것이 중요하기 때문에, 특정 개념에 초점을 두고 구체적으로 내용을 체계화하는 것이 유용할 수 있다. 가령, 기후변화의 원인을 자연적 요인과 인위적 요인, 기후변화의 대응을 완화와 적응으로 체계를 구체화하여 관련 내용을 제시하거나 조사하게 하는 것은 일부 측면의 누락을 방지하고 다양한 측면에서의 고려를 촉진할 수 있다.

(4) 활동 요소

[그림 21]은 참여 및 실천 부족형 프로그램과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 활동 요소 반영 비율을 비교 분석한 것이며, 마찬가지로 종합적 구조 분석 결과 기존의 기후변화교육 프로그램에서 프로그램의 대상에 따라 활동 요소의 반영 정도가 다른 경향이 조사되었으므로([그림 12] 참조), 초등학교급으로 학교급을 통제하여 비교 분석하였다.

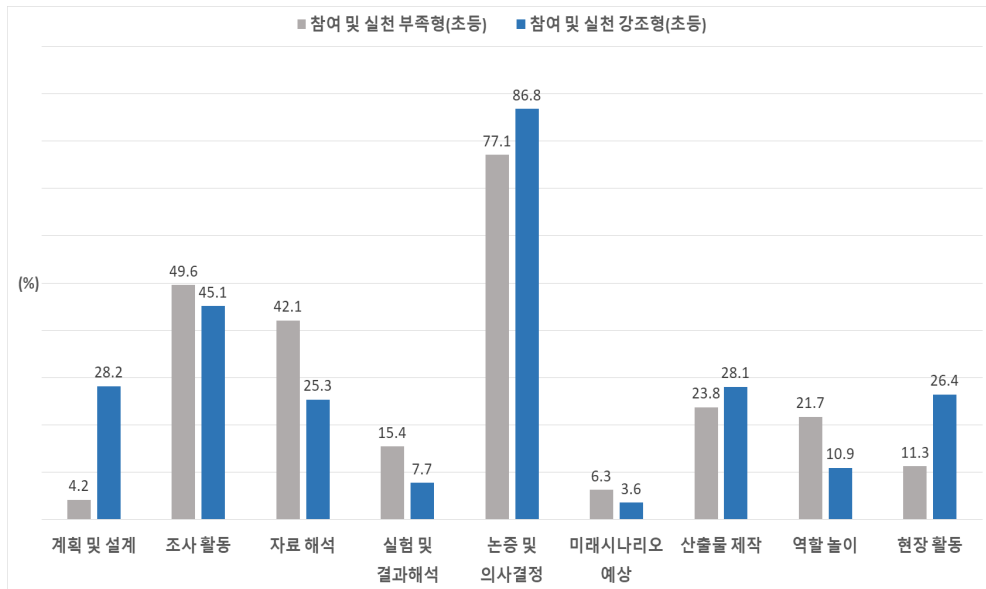


그림 21. 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램의 활동 요소 반영 비율 비교

참여 및 실천 강조형 프로그램에서는 논증 및 의사결정(86.8%), 조사 활동(45.1%), 계획 및 설계(28.2%), 산출물 제작(28.1%), 현장 활동(26.4%), 자료 해석(25.3%), 역할 놀이(10.9%), 실험 및 결과해석(7.7%), 미래 시나리오 예상(3.6%) 순으로 활동 요소의 반영 비율이 높게 조사되었다.

한편, 참여 및 실천 부족형 프로그램에서는 논증 및 의사결정(77.1%), 조사 활동(49.6%), 자료 해석(42.1%), 산출물 제작(23.8%), 역할 놀이(21.7%), 실험 및 결과해석(15.4%), 현장 활동(11.3%), 미래 시나리오 예상(6.3%), 계획 및 설계(4.2%) 순으로 활동 요소가 많이 반영되었다.

이러한 분석 결과에서, 동일 학교급(초등)의 참여 및 실천 강조형 프로그램과 참여 및 실천 부족형 프로그램의 활동 요소 반영 비율에 대해 가장 크게 차이가 나는 부분은 계획 및 설계와 현장 활동의 반영 정도이다. 참여 및 실천 부족형 프로그램에 비해 참여와 실천이 강조된 프로그램에서는 계획 및 설계와 현장 활동이 크게 강조되었다. 이 외에도 논증

및 의사결정과 산출물 제작의 반영 비율은 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 다소 높게 조사되었으며, 조사 활동, 자료 해석, 실험 및 결과해석, 미래 시나리오 예상, 역할놀이의 반영 비율은 참여 및 실천 부족형 프로그램에서 다소 높게 조사되었다.

3. 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램의 내용적 특성

[그림 22]는 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천 영역의 반영 정도를 참여 및 실천 부족형 프로그램과 참여 및 실천 강조형 프로그램에 대해 비교 분석한 것이다. 프로그램 대상의 차이로 인해 나타나는 내용적 편차를 배제하기 위해 역시 같은 학교급인 초등학교급에 대해 비교하였다.

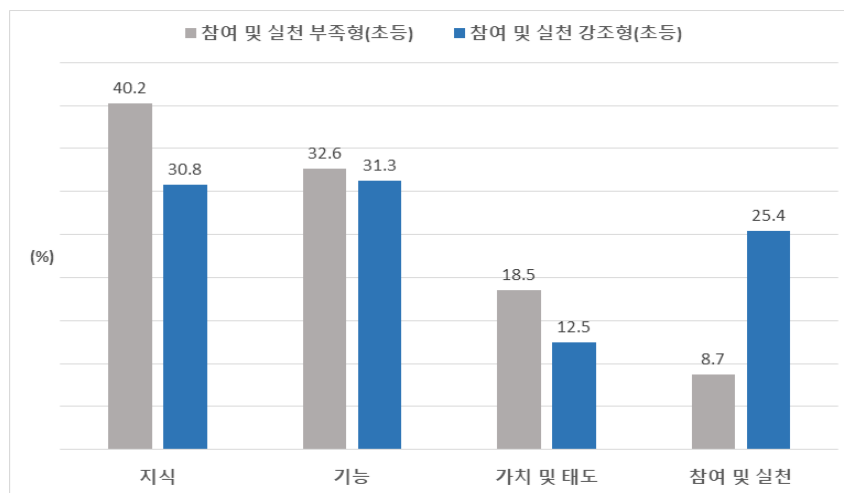


그림 22. 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도

참여 및 실천 부족형 프로그램에서는 지식(40.2%) 영역이 다른 영역

에 비해 집중적으로 강조되는 경향이 분명하게 드러나는 것에 비해, 참여 및 실천 강조형 프로그램에서는 지식(30.8%), 기능(31.3%), 참여 및 실천(25.4%)의 영역이 비교적 균형 있게 반영되었다. 그러나 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 가치 및 태도(18.5%) 영역은 다른 영역에 비해 명시적으로 반영된 비율이 낮았으며, 이에 대한 추가적인 고려가 필요해 보인다.

또한, [그림 23]은 초등학교급의 참여 및 실천 부족형 프로그램과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역에 대한 전체적인 반영 정도를 나타낸 것이다. <표 11>은 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내에서 각 세부영역의 반영 비율을 계산한 것이다.

표 11. 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내 세부영역 반영 비율

영역	세부영역		영역 내 반영 비율(%)				영역 계(%)
			참여 및 실천 부족형(초등)		참여 및 실천 강조형(초등)		
지식	기후변화 과학		32.4		33.3		100
	기후변화와와의 관계		48.6		39.1		
	기후변화 대응		18.9		27.5		
기능	과학적 사고		63.3		54.3		100
	SSI 추론(SSR)		16.7		11.4		
	성찰		20.0		34.3		
가치 및 태도	기후정의		23.5		10.7		100
	생태적 세계관		17.6		35.7		
	세계시민의식		23.5		21.4		
	정서적·윤리적 공감		35.3		32.1		
참여 및 실천	대응 행동 계획	간접적	75.0	75.0	54.4	71.9	100
		실제적	0.0		17.5		
	대응 행동 실행	개인적	12.5	25.0	15.8	28.1	
		사회적	12.5		12.3		

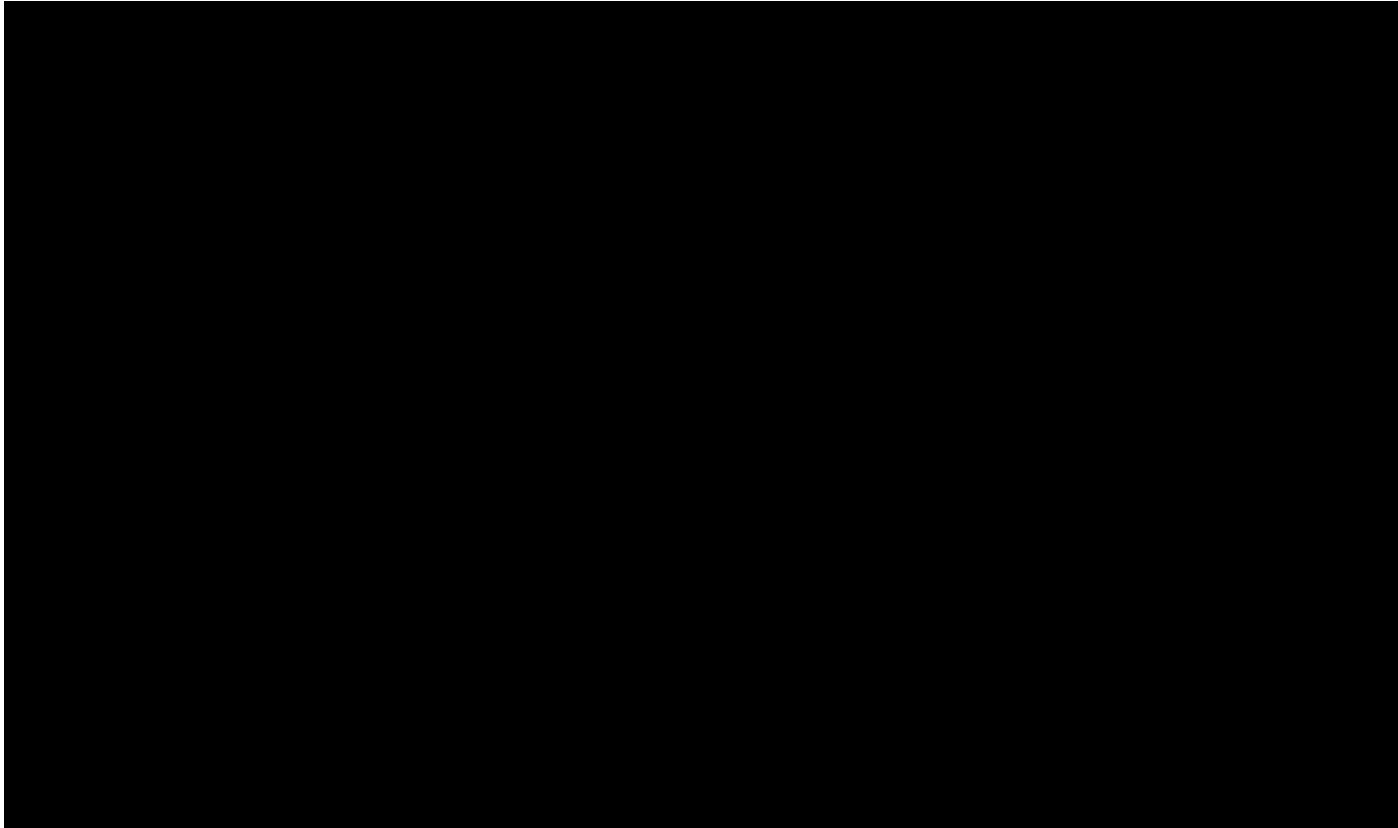


그림 23. 초등학교급의 참여 및 실천 부족형과 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역 반영 정도

지식 영역의 경우, 참여 및 실천 강조형 프로그램에서는 기후변화 과학, 기후변화와의 관계, 기후변화 대응의 세부영역이 비교적 균형 있게 반영되었다. 그에 비해 참여 및 실천 부족형 프로그램에서는 기후변화 과학, 기후변화와의 관계에 비해 기후변화 대응에 대한 지식의 반영 정도가 크게 부족하였다.

기능 영역 내에서 과학적 사고에 대한 집중적 반영은 참여 및 실천 강조형 프로그램(54.3%)이 참여 및 실천 부족형 프로그램(63.3%) 보다 약하게 조사되었다. 참여 및 실천 강조형 프로그램의 경우 참여 및 실천 부족형 프로그램에 비해 성찰(reflexivity)의 반영 비율이 더욱 높았다. 그러나 SSI 추론(SSR)의 반영 정도는 참여 및 실천 강조형에서 더 낮게 조사되었다.

가치 및 태도 영역에서는 기후정의, 세계시민의식, 정서적·윤리적 공감의 반영 정도가 참여 및 실천 강조형 프로그램보다 참여 및 실천 부족형 프로그램에서 더욱 높게 조사되었다. 역시 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 기후변화 대응 시민 실천가로서 추구하거나 갖추어야 할 가치 및 태도에 대해 더욱 적극적으로 반영해야 할 필요가 확인된다. 특히 기후정의는 참여 및 실천 강조형 프로그램에 반영된 가치 및 태도 영역 중 가장 반영 비율이 낮았는데, 기후정의의 강조는 참여 및 실천 강조형 프로그램에서 기능 영역 중 가장 낮은 비율로 반영되었던 SSI 추론(SSR)을 더욱 강조하는 것과도 긍정적으로 연관될 수 있을 것이다.

참여 및 실천 영역에서는 참여 및 실천 강조형 프로그램의 경우, 대응 행동의 계획이 대응 행동의 실행으로 확장되는 경우가 참여 및 실천 부족형 프로그램 보다 많았으며, 특히 대응 행동 계획의 맥락에서 큰 차이가 조사되었다. 참여 및 실천 부족형 프로그램에서는 대응 행동의 계획이 모두 간접적 맥락에 해당하였으며, 실제적 맥락에서의 계획(0.0%)은 포함되지 않았다. 그에 비해 참여 및 실천 강조형 프로그램에서는 참여 및 실천 영역 내 반영 비율로 볼 때, 간접적 맥락에서의 대응 행동 계획이 54.4%, 실제적 맥락에서의 대응 행동 계획이 17.5%를 차지하였다. 기후변화 대응 행동의 실행 수준에 대해서는, 영역 내 반영 비율이 참여

및 실천 부족형 프로그램의 경우 개인적 수준과 사회적 수준의 대응 행동이 모두 12.5%로 조사되었으며, 참여 및 실천 강조형 프로그램에서는 개인적 수준(15.8%)의 대응 행동이 사회적 수준(12.3%)의 대응 행동보다 다소 반영 비율이 높았으나, 비교적 균형 있게 반영되었다.

4. 기후변화 대응 실천이 강조된 국내외 기후변화교육 프로그램의 특성 비교

참여 및 실천 강조형으로 분류된 7개 프로그램은 국내 프로그램 5개(B, C, D, F, I), 국외 프로그램 2개(M, N)에 해당하였으며, 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램에 대해 국내 프로그램과 국외 프로그램을 비교 분석하고자 하였다. 7개 프로그램 중 1개의 프로그램(N)은 초·중학생을 대상으로 하며 이외의 프로그램은 모두 초등학교급의 기후변화교육 프로그램에 해당하여 프로그램의 교육 대상에서 기인하는 차이는 미비할 것으로 전제하였다.

[그림 24]는 참여 및 실천 강조형의 국내 기후변화교육 프로그램과 국외 기후변화교육 프로그램에서 전체적인 활동 요소의 반영 비율을 비교 분석한 것이다.

분석 결과, 참여 및 실천 강조형의 국내 프로그램에서는 논증 및 의사결정(88.3%), 조사 활동(47.7%), 자료 해석(28.7%), 계획 및 설계(28.3%), 산출물 제작(27.0%), 현장 활동(24.7%), 역할놀이(11.7%), 미래 시나리오 예상(5.0%), 실험 및 결과해석(4.0%) 순으로 높게 반영되었다.

한편, 참여 및 실천 강조형의 국외 프로그램에서는 논증 및 의사결정(83.0%), 조사 활동(38.6%), 산출물 제작(30.7%)과 현장 활동(30.7%), 계획 및 설계(27.8%), 자료 해석(17.0%)과 실험 및 결과해석(17.0%), 역할놀이(9.1%), 미래 시나리오 예상(0.0%) 순으로 반영 정도가 높았다.

이와 같이 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 기후변화교육 프로그램

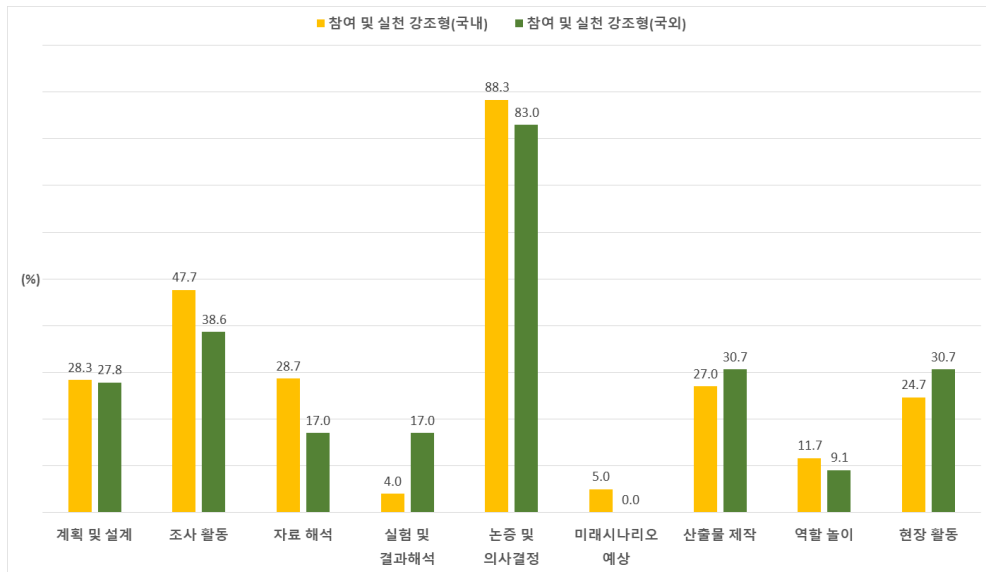


그림 24. 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 활동 요소의 반영 정도 비교

램에서 논증 및 의사결정이 가장 강조된 점은 공통적이다. 계획 및 설계, 산출물 제작 또한 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 기후변화교육 프로그램에서 비슷한 비율로 반영되었다. 한편, 참여 및 실천 강조형의 국내 프로그램에서는 국외 프로그램에 비해 조사 활동과 자료 해석, 미래 시나리오 예상, 역할놀이의 반영 비율이 상대적으로 높게 조사되었다. 미래 시나리오 예상은 국외 프로그램에서는 포함되지 않았으며, 국내 프로그램에서도 낮은 비율로 포함되었다. 또한, 실험 및 결과해석, 현장 활동의 반영 정도가 국외 프로그램에 비해 국내 프로그램에서 낮게 조사되었다.

[그림 25]는 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천 영역의 반영 정도를 비교한 것이다. 지식과 기능이 네 가지 영역 중 반영 비율이 가장 높은 상위 두 영역인 점은 국내 및 국외 프로그램에서 공통적이거나, 국내 프로그램에서는 지식(32.7%)이 기능(27.9%) 영역보다 반영 정도가 다소 높게 나타난 한편, 국외 프로그램에서는 기능(40.7%)이 지식(25.4%) 영역보다 반영 비율이

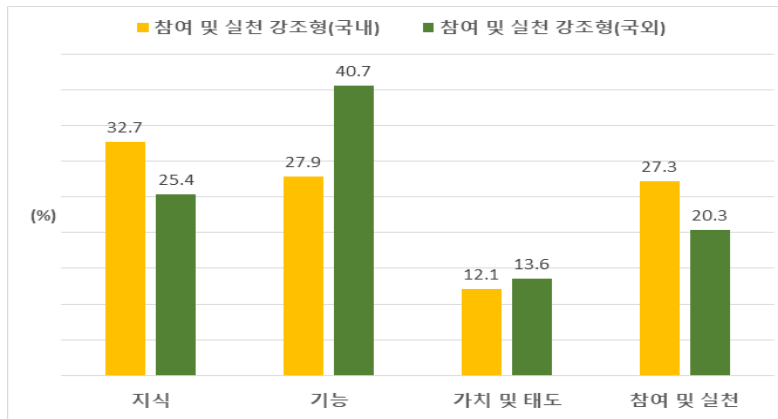


그림 25. 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 반영 정도

더욱 높았다. 또한, 공통적으로 가치 및 태도 영역이 반영 비율이 가장 낮았다.

[그림 26]은 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 기후변화교육 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천 영역의 세부영역에 대한 전체적인 반영 정도를 비교 분석한 것이다. 또한, <표 12>는 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 기후변화교육 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천 영역의 각 영역 내 세부영역의 반영 비율을 나타낸다.

지식 영역에서, 참여 및 실천 강조형의 국내 기후변화교육 프로그램은 국외 프로그램에 비해 세부영역이 비교적 고르게 반영되었으나, 공통적으로 기후변화 대응에 대한 지식의 반영 정도가 가장 낮았다. 또한, 국내 프로그램에서는 기후변화와 생태계 및 인간사회와의 관계에 대한 지식이 기후변화에 대한 과학적 지식보다 다소 높은 비율로 반영되었다.

기능 영역에서는 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 기후변화교육 프로그램에서 공통적으로 과학적 사고가 가장 높은 비율로 반영되었으며, 특히 기능 영역 내 세부영역 반영 정도의 불균형은 국외 프로그램보다 국내 프로그램에서 더욱 두드러졌다. 국내 프로그램은 기능 영역

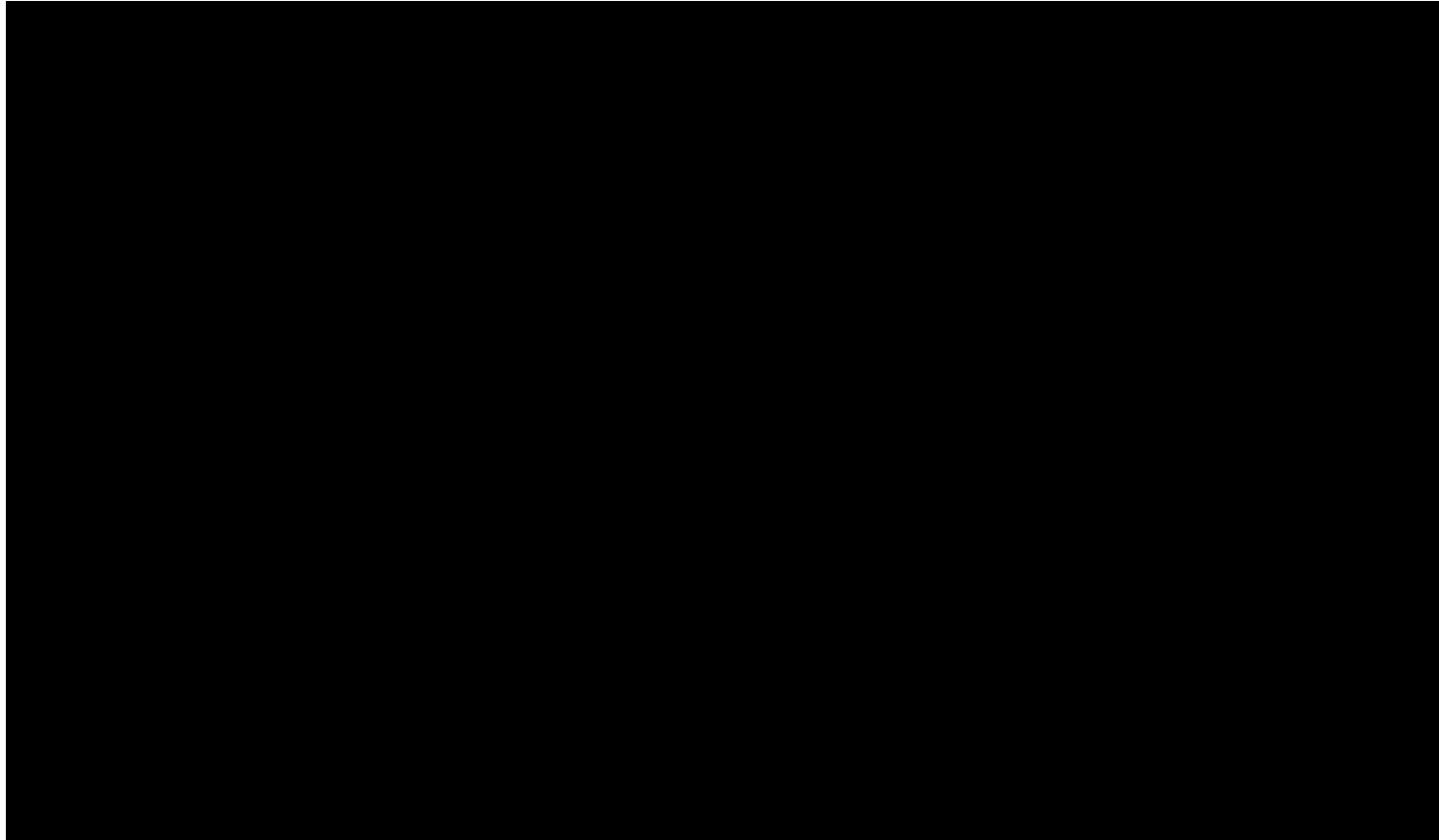


그림 26. 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 세부영역 반영 정도

표 12. 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 각 영역 내 세부영역 반영 비율

영역	세부영역		영역 내 반영 비율(%)				영역 계(%)
			참여 및 실천 강조형(국내)		참여 및 실천 강조형(국외)		
지식	기후변화 과학		31.5		40.0		100
	기후변화와와의 관계		38.9		40.0		
	기후변화 대응		29.6		20.0		
기능	과학적 사고		58.7		45.8		100
	SSI 추론(SSR)		8.7		16.7		
	성찰		32.6		37.5		
가치 및 태도	기후정의		10.0		12.5		100
	생태적 세계관		35.0		37.5		
	세계시민의식		25.0		12.5		
	정서적·윤리적 공감		30.0		37.5		
참여 및 실천	대응 행동 계획	간접적	60.0	73.3	33.3	66.7	100
		실제적	13.3		33.3		
	대응 행동 실행	개인적	17.8	26.7	8.3	33.3	
		사회적	8.9		25.0		

내에서 과학적 사고에 대한 집중이 국외 프로그램보다 더욱 크게 조사되었으며, 특히 SSI 추론(SSR)에 대한 반영 정도(8.7%)가 매우 낮았다. 성찰 역시 국외 프로그램(37.5%)보다 국내 프로그램(32.6%)에서 다소 낮게 반영되었다. 기능 영역 내에서 과학적 사고에 대한 집중적 반영을 SSI 추론(SSR) 및 성찰에 대해 확장 및 다양화해야 할 필요가 있다.

참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램에서 생태적 세계관과 정서적·윤리적 공감은 가치 및 태도 영역의 다른 세부영역에 비해 상대적으로 높게 반영되었다. 그러나 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 기후변화교육 프로그램에서 가치 및 태도 영역의 전체적인 반영 정도가 낮은 편이며, 기후정의와 세계시민의식은 특히 미비하게 반영되었다. 국내 프로그램의 경우 전체 영역에 대한 반영 비율은 생태적 세계관

(4.2%), 정서적·윤리적 공감(3.6%), 세계시민의식(3.0%), 기후정의(1.2%) 순으로 조사되었다.

참여 및 실천 영역에서는, 대응 행동의 계획이 대응 행동의 실행으로 이어지는 경우가 참여 및 실천 강조형의 국내 프로그램보다 국외 프로그램에서 더 많았다. 또한, 대응 행동 계획의 맥락에 대해, 국외 프로그램은 간접적 맥락과 실제적 맥락을 균형 있게 반영하였으나, 국내 프로그램은 실제적 맥락에서의 대응 행동 계획이 간접적 맥락에서의 대응 행동 계획에 비해 현저하게 적게 조사되었다. 대응 행동의 실행 수준에 대해서도 참여 및 실천 강조형의 국내 프로그램과 국외 프로그램에서 크게 다른 경향이 조사되었다. 국내 프로그램의 경우 참여 및 실천의 영역 내에서 개인적 수준의 대응 행동이 17.8%, 사회적 수준의 대응 행동이 8.9%로, 개인적 수준의 대응 행동 실행이 더욱 강조되었다. 반면, 국외 프로그램에서는 참여 및 실천 영역 내에서 개인적 수준의 대응 행동이 8.3%, 사회적 수준의 대응 행동이 25.0%의 비율로 반영되어, 사회적 수준에서의 대응 행동이 개인적 수준의 대응 행동보다 강조되었다.

이상의 내용을 바탕으로, 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 기후변화교육 프로그램의 차별적 특성을 간략하게 정리하면 <표 13>과 같다.

표 13. 참여 및 실천 강조형의 국내 및 국외 프로그램의 차별적 특성 비교

국내 프로그램	국외 프로그램
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조사 활동, 자료 해석의 반영 비율이 높음 ▪ 지식 영역의 반영 비율이 가장 높음 ▪ 기능 영역에서 과학적 사고의 편중이 상대적으로 큼 ▪ 실제적 맥락에서의 대응 행동 계획 반영이 부족함 ▪ 대응 행동의 수준이 개인적 수준에 그치는 경우가 많음 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실험 및 결과 해석의 반영 비율이 상대적으로 높음 ▪ 기능 영역의 반영 비율이 가장 높음 ▪ SSI 추론(SSR) 기능이 상대적으로 강조됨 ▪ 실제적 맥락과 간접적 맥락에서의 대응 행동 계획 반영이 균형적임 ▪ 사회적 수준에서의 대응 행동이 개인적 수준의 대응 행동보다 강조됨

제 5 장 결론 및 제언

이 연구는 기후변화 대응 시민 실천가의 양성을 초점으로 국내외 기후변화교육 프로그램을 분석하여 기존 기후변화교육 프로그램의 특성을 이해하고 개선점을 모색하고자 하였다. 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 실천 지향적 기후변화교육의 방향에 기반하여 기후변화교육 프로그램의 구조 및 내용 분석틀을 각각 개발하였다. 개발한 기후변화교육 프로그램 구조 분석틀은 5개 영역(대상, 형태 및 규모, 구체화 정도, 내용 범위, 활동 요소)으로 구성되며, 기후변화교육 프로그램 내용 분석틀은 2개의 대영역(잠재적 측면, 실행적 측면), 4개의 중영역(지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천), 14개의 세부영역으로 구성된다.

둘째, 개발한 분석틀을 이용하여 국내외 기후변화교육 프로그램을 분석한 결과, 프로그램의 구조 및 내용에서 일부 편중적 특성을 확인하였다. 지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천의 영역이 비교적 균형 있게 개발된 기후변화교육 프로그램은 대부분 초등학교급의 프로그램에 해당하였으며, 학교급이 올라갈수록 감소하였다. 또한, 초등학교급 내에서도 초등학교 고학년(5~6)으로 대상이 집중되었다. 기후변화교육 프로그램의 형태는 대부분 독립형으로 개발되었으며, 모듈형으로 개발된 프로그램은 적었고, 활동 요소로는 논증 및 의사결정, 자료 해석, 조사 활동의 반영 비율이 높고, 미래 시나리오 예상은 반영 정도가 가장 낮았다. 내용적 측면에서는 전체적으로 지식과 기능 영역의 반영 정도는 높으나, 가치 및 태도와 참여 및 실천의 반영은 부족하였다. 지식 영역에서는 특히 기후변화 대응에 대한 지식이 부족하게 반영되었으며, 기능 영역에서는 과학적 사고가 집중적으로 반영된 한편, SSI 추론(SSR)이나 성찰은 반영 정도가 낮았다. 또한, 전체 프로그램에 대해 참여 및 실천 영역 내에서 실제적인 대응 행동의 실행으로 이어지지 않고 대응 행동의 계획에 그치

는 경우가 70% 이상에 해당하였으며, 대응 행동 실행의 부족한 반영은 학교급이 올라갈수록 심화되었다. 대응 행동 계획의 맥락 역시 전체적으로 간접적 맥락에 집중되었으며, 학교급이 올라갈수록 실제적(authentic) 맥락에서의 대응 행동 계획이 적게 반영되었다.

셋째, 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램의 특성을 분석한 결과, 참여 및 실천 강조형의 기후변화교육 프로그램이 초등학교급에 집중되는 경향이 더욱 크게 조사되었으며, 특히 기후변화 영향의 내용 영역에서 프로그램 내용 체계의 구체화 정도를 낮게 하여, 관련 세부내용의 학습에 초점을 두기보다는, 전체적인 영향을 포괄적 관점에서 이해할 수 있도록 하는 것이 전략적으로 드러났다. 또한, 참여 및 실천 강조형의 프로그램에서는 활동 요소 중 특히 계획 및 설계와 현장 활동의 반영 비율이 상대적으로 높게 조사되었다. 기후변화 대응의 실천이 강조된 프로그램은 그렇지 않은 프로그램에 비해 상대적으로 프로그램의 내용이 균형 있게 개발되었는데, 구체적으로 지식 영역에서는 기후변화 대응 지식의 반영 비율이 증가하였으며 기능 영역에서 성찰의 반영 정도가 증가하면서 과학적 사고에 대한 집중이 약화되었다. 그러나 가치 및 태도 영역은 전반적으로 반영이 미흡하였으며, SSI 추론(SSR) 기능 또한 반영 정도가 낮았다. 또한, 기후변화 대응의 실천이 강조된 국내 프로그램은 해외 프로그램보다 과학적 사고에 대한 집중도가 컸으며, 실제적 맥락에서의 대응 행동 계획이 부족하였고, 사회적 수준의 대응 행동 보다 개인적 수준의 대응 행동이 강조되었다. 한편, 기후변화 대응 실천이 강조된 해외 프로그램에서는 간접적 맥락과 실제적 맥락의 대응 행동 계획이 균형적으로 반영되었고, 개인적 수준의 대응 행동보다 사회적 수준의 대응 행동이 더욱 높게 반영되었다.

이러한 연구 결과를 바탕으로, 기후변화에 적극적으로 대응하는 시민 실천가를 양성하기 위해 기후변화교육 프로그램의 개선 방향을 다음과 같이 제안한다.

첫째, 기후변화교육 프로그램 대상의 확대 및 다양화가 요구된다. 기후변화는 지속적인 관심과 대응이 요구되는 장기적 해결과제이며, 따라

서 기후변화교육은 특정 연령대에 집중되기보다는 평생학습의 관점에서 다양한 연령대에 대해 지속적으로 이루어질 수 있어야 한다. 이에 대해 초등학교급뿐만 아니라 중·고등학교급에서도 더욱 적극적인 기후변화교육 프로그램의 개발 및 실행 연구가 필요하다. 특히 기후변화 대응 실천이 강조된 프로그램은 초등학교급으로 더욱 집중되었는데, 중·고등학교급에서도 기후변화 대응의 실천을 강조한 기후변화교육 프로그램이 적극적으로 개발 및 실행되어야 할 필요가 있다.

둘째, 기후변화에 대한 개념적 이해뿐만 아니라 인성적·정의적·실천적 측면 등을 고르게 융합한 전인교육의 일환으로 기후변화교육 프로그램이 개발 및 실행되어야 한다. 기후변화 대응 행동을 계획하고 실천하기까지에는 기후변화에 대한 지식은 물론, 다양한 이해관계에 대한 비판적 고려, 기후변화 문제와 관련하여 인지하고 추구하는 가치나 태도 등이 복합적으로 작용한다. 따라서 기후변화교육 프로그램에서 기후변화에 대한 과학적 지식 및 사고와 같이 특정 지식이나 기능에 중점을 두기보다는 다양한 기능과 가치 및 태도, 참여 및 실천 영역을 균형 있게 고려할 때, 기후변화 대응 시민 실천가의 양성을 더욱 도모할 수 있을 것이다.

셋째, 실제적(authentic) 맥락에서의 대응 행동 계획을 증대할 필요가 있다. 인터넷이나 문헌 등의 매체를 통한 간접적 조사를 바탕으로 기후변화 대응 행동을 계획하는 것 외에 개인이 속한 가정이나 학교, 지역사회의 실제적 맥락에서 직접 데이터를 수집하고 조사하여 이를 근거로 기후변화 대응 행동을 계획하는 것은 또 다른 중요한 의미를 갖는다. 실제적 맥락에서 구체적인 대응 행동을 계획하는 것은 기후변화 문제를 본인과 연관한 문제로 가깝게 느끼게 함으로써 기후변화에 대한 위험 인지 및 책임의식을 함양할 수 있을 뿐만 아니라, 커뮤니티의 맥락적 특성을 반영한 맥락 특수적 기후변화 대응 행동을 계획할 수 있다. 또한, 실제적 맥락에서 대응 행동을 계획하는 과정은 전문가와 연계하여 직접 과학적 데이터를 수집하고 논의하는 시민과학(citizen science)과도 유의하게 연결될 수 있다.

넷째, 기후변화 대응 행동의 실행이 개인적 수준에 머무르지 않고 사

회적 수준으로 확장되어야 한다. 기후변화 대응 행동에는 개인적 수준과 사회적 수준의 대응 행동이 모두 중요하게 요구되는데, 개인의 일상생활 수준을 넘어선 사회적 수준의 대응은 기후변화 문제에 대한 이해와 인식을 확장하고 기후변화의 본질적 원인인 사회적 구조에 문제를 제기할 수 있다는 점에서 더욱 적극적인 의미를 갖는다.

또한, 이 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점을 가진다. 우선, 이 연구는 초·중·고등학생을 대상으로 한 국내외 기후변화교육 프로그램 중 총 16개의 프로그램을 표집하여 분석하였으므로, 기존의 국내외 기후변화교육 프로그램 전체에 대해 결론을 일반화하는 데에는 한계가 있다. 또한, 기후변화교육 프로그램의 분석 과정에서 지속적인 협의를 통해 객관성을 높이려고 노력하였으나, 연구자의 관점에 따라 기후변화교육 프로그램의 분석 결과가 달라질 여지가 있다. 또한, 이 연구에서는 프로그램 자료를 통해 기후변화교육 프로그램의 특성을 분석하였으나, 실제 프로그램의 실행 장면에서는 자료에 반영된 것과는 또 다른 프로그램의 특성이나 결과가 나타날 수 있다. 이에 대해, 후속 연구에서는 기후변화교육 프로그램 자료의 분석과 함께 프로그램의 실제적 실행 장면에 대한 분석을 추가하여 기후변화교육 프로그램의 특성 및 결과를 보다 세밀하게 분석할 필요가 있다.

마지막으로 이 연구는 기후변화교육을 통한 기후변화 대응 시민 실천가의 양성 방안에 대해 구체적인 논의가 부족한 현시점에서 이에 대한 현재의 이해를 풍부하게 하는 데 기여한다는 점에서 의미가 있으며, 이 연구에서 논의된 내용이 기후변화교육 프로그램의 분석 및 향후 기후변화교육 프로그램의 개발 과정에서 유용하게 활용될 수 있기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 고연주, 최윤희, & 이현주. (2015). 과학관련 사회쟁점 (SSI) 맥락에서의 소집단 논증활동 분석틀 개발: 담화클러스터와 담화요소의 분석. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(3), 509-521.
- 교육부. (2015). 2015개정 과학과 교육과정.
- 권원태. (2005). 기후변화의 과학적 현황과 전망. *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, 41(2-1), 325-336.
- 권주연, & 문윤섭. (2009). 기후 변화 교육 목표 및 내용 체계 개발. *환경교육*, 22(1), 68-82.
- 기상청. (2018). 종합 기후변화감시정보 시스템, http://www.climate.go.kr/home/09_monitoring/index.php/main.
- 김가람. (2015). 스토리텔링을 활용한 기후변화교육 프로그램 개발 및 적용. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김병연. (2011). 생태 시민성 논의의 지리과 환경 교육적 함의. *한국지리 환경교육학회지 (구 지리환경교육)*, 19(2), 221-234.
- 김예람, & 신동훈. (2013). 한미 양국의 기후 변화 교육 프로그램 분석. *에너지기후변화교육*, 3, 75-81.
- 김은경, & 김재근. (2016). 시나리오 플래닝을 적용한 기후 변화 대응 교육프로그램 개발. *현장과학교육*, 10(3), 222-235.
- 김찬국. (2013). 특집논문: 생태시민성 논의와 기후변화교육. *환경철학*, 16, 35-60.
- 김찬국, & 최돈형. (2008). 기후 변화 교육의 방향과 과제에 대한 고찰. *한국환경교육학회 학술대회 자료집*, 21-25.
- 김찬국, & 최돈형. (2010). 우리나라 기후 변화 교육의 방향에 관한 고찰. *환경교육*, 23(1), 1-12.
- 김준희. (2019). 초등학교 고학년 대상 기후변화교육 프로그램의 개발 및 효과. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 김해옥. (2013). 기후변화 교육프로그램이 초등학생의 환경 태도에 미치는 효과. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김태환. (2017). 초등학교의 기후소양교육을 위한 프로그램 개발 및 적용. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김희경, & 신지혜. (2012). 생태시민성 관점에서의 환경교과 분석-고등학교-환경과 녹색성장-교육과정 및 교과서를 중심으로. 한국지리환경교육학회지 (구 지리환경교육), 20(1), 125-141.
- 박미애. (2005). 위험사회의 성찰적 책임윤리-막스 베버의 책임윤리와 올리히 벡의 성찰적 근대화 개념을 중심으로. 철학연구, 96, 265-289.
- 박병도. (2013). 기후변화 취약성과 기후정의. 환경법연구, 35(2), 61-94.
- 박선영, 이주영, & 남영숙. (2013). 우리나라 초등학교 기후 변화 교육에 대한 연구 실태 분석. 환경교육, 26(3), 285-297.
- 박선희. (2005). 고급사고력 신장을 위한 역할놀이 교수-학습 모형 개발에 관한 현장 연구. 대한지리학회지, 40(1), 109-125.
- 박혜경, & 정철. (2014). 기후변화 수업이 초·중학생의 기후소양 함양에 미치는 효과. 한국환경교육학회 학술대회 자료집, 201-204.
- 서우석, 나승일, 정철영, & 김수옥. (1999). 초등학교 환경교육 프로그램의 내용 분석. 농업교육과 인적자원개발, 31(3), 43-61.
- 오소라. (2010). 탄소발자국 프로그램을 활용한 기후변화교육이 초등학생의 환경태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 외교부. (2015). 기후변화 바로알기.
- 우정애. (2011). 중학교 과학과 기후변화 교육 프로그램 개발과 적용. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 우정애, & 남영숙. (2012). 중학교 과학과 기후변화 교육 프로그램 개발과 적용. 한국과학교육학회지, 32(5), 938-953.
- 유네스코한국위원회. (2014). 한국의 유엔지속가능발전교육10년.

- 유혜지, 송철호, 임철희, 김세진, & 이우균. (2016). 기후변화 관련 수도권 지역의 환경교육 프로그램 현황 및 개선방안. 한국기후변화학회지, 7(2), 169-176.
- 윤순진. (2009a). 기후변화 대응을 둘러싼 사회 갈등 예방과 완화를 위한 거버넌스의 모색. 국정관리연구, 4(2), 125-160.
- 윤순진. (2009b). 학교 기후 변화 교육의 현황과 과제. 환경교육, 22(2), 1-22.
- 윤재욱. (2001). 한국과 중국의 중학교 지리영역에서의 환경교육 내용 비교 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이나영, & 이우균. (2014). 2009 개정 교육과정 중학교 사회 교과서의 기후변화 교육 내용 분석. 환경교육, 27(4), 475-485.
- 이성희. (2012). STEAM 기반 환경교육 프로그램이 초등학생의 환경 소양에 미치는 영향. 환경교육, 25(1), 66-76.
- 이태주. (2014). 시민교육 1: 국제이해교육의 필요성과 발전 방향 국제이해교육은 세계시민교육이다. 계간 민주, 10, 201-210.
- 장서연, & 신동훈. (2013). 우리나라 에너지 기후변화 교육 연구의 실태 및 동향 분석. 에너지기후변화교육, 3, 115-125.
- 정새롬, & 김종욱. (2009). 초등학생의 기후변화 대응 행동에 영향을 주는 요인과 실천 과정에서의 의미. 한국환경교육학회 학술대회 자료집, 68-72.
- 정창규. (2010). ESD관점에 입각한 웹기반 기후변화교육이 초등학생의 환경의식 및 태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정창호. (2014). ‘위험사회’에서의 교육의 책임과 역할에 대한 성찰. 교육의 이론과 실천, 19, 1-22.
- 조현국. (2014). 과학 관련 사회적 쟁점을 다룬 국내 학술 논문에 대한 문헌 연구. 교과교육학연구, 18, 191-213.
- 주은경. (2017). 초등학생 대상 실천중심 기후변화교육 프로그램 개발. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 최경희. (1997). 중학교 과학 교과서에 포함된 과학-기술-사회 (STS) 내용, 활동 유형 및 포함 정도 분석. 한국과학교육학회지, 17(4), 425-433.
- 최경희, 김성원, 이현주, Krajick, S., et al. (2013). 글로벌 리더가 알아야 할 과학이야기 1. 서울:제일문화사.
- 최혜숙, & 김용표. (2010). 기후 변화 교육을 위한 국내 웹 자료 분석. 환경교육, 23(3), 1-16.
- 현지영, 박신규, 김중욱, & 정원우. (2008). 차세대 과학 교과서와 기존 과학 교과서의 STS 교육내용 비교 분석-지구과학 영역을 중심으로. 과학교육연구지, 32(2), 1-16.
- 환경부. (2015). 함께 잘 사는 길 환경교육.
- 황상일. (2017). 한국 기후변화교육 지도안 특성 분석-실증주의, 해석주의, 비판주의를 중심으로. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- Aikenhead, G. (2007). Expanding the research agenda for scientific literacy. Promoting scientific literacy: Science education research in transaction, 64.
- Almers, E. (2013). Pathways to action competence for sustainability—Six themes. The Journal of Environmental Education, 44(2), 116-127.
- Anderson, A. (2012). Climate change education for mitigation and adaptation. Journal of Education for Sustainable Development, 6(2), 191-206.
- Beck, U. (1997). 위험사회-새로운 근대(성)를 향하여. 홍성태 역. 서울: 새물결.
- Bencze, L., Sperling, E., & Carter, L. (2012). Students' research-informed socio-scientific activism: Re/visions for a sustainable future. Research in Science Education, 42(1), 129-148.
- Carlsson, M., & Simovska, V. (2012). Exploring learning outcomes

- of school-based health promotion—a multiple case study. *Health Education Research*, 27(3), 437–447.
- Cordero, E. C., Todd, A. M., & Abellera, D. (2008). Climate change education and the ecological footprint. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89(6), 865–872.
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of research in science teaching*, 48(6), 670–697.
- Dobson, A. (2003). *Citizenship and the Environment*. OUP Oxford.
- Hodson, D. (2010). Science education as a call to action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(3), 197–206.
- Hung, C. C. (2014). *Climate change education: Knowing, doing and being*. Routledge.
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The journal of environmental education*, 21(3), 8–21.
- Hunt, A. (1988). SATIS approaches to STS. *International Journal of Science Education*, 10(4), 409–420.
- IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. *Environmental education research*, 3(2), 163–178.
- Lester, B. T., Ma, L., Lee, O., & Lambert, J. (2006). *Social*

- activism in elementary science education: A science, technology, and society approach to teach global warming. *International journal of science education*, 28(4), 315-339.
- Lindgren, M., & Bandhold, H. Scenario planning-The Link Between Future and Strategy 2002.
- Liu, X. (2013). Expanding notions of scientific literacy: A reconceptualization of aims of science education in the knowledge society. In *Science education for diversity* (pp. 23-39). Springer, Dordrecht.
- Mogensen, F., & Schnack, K. (2010). The action competence approach and the 'new' discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environmental education research*, 16(1), 59-74.
- National Research Council. (2011a). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- National Research Council. (2011b). Climate change education: goals, audiences, and strategies: a workshop summary. National Academies Press.
- National Wildfire Federation. (2009). Guideline for K-12 Global Climate Change Education. NWF.
- Oxfam Education. (2015). Climate Challenge for 7-11 years. <https://www.oxfam.org.uk/education/resources/climate-challenge-7-11>.
- Oxfam Education. (2015). Climate Challenge for 11-14 years. <https://www.oxfam.org.uk/education/resources/climate-challenge-11-14>.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/scientific literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman(Eds.), *Handbook of research on science education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates,

Publishers.

- Sadler, T. D., Klosterman, M. L., & Topcu, M. S. (2011). Learning science content and socio-scientific reasoning through classroom explorations of global climate change. In *Socio-scientific Issues in the Classroom* (pp. 45-77). Springer, Dordrecht.
- Sharma, A. (2012). Global climate change: What has science education got to do with it?. *Science & Education*, 21(1), 33-53.
- Sjöström, J., & Eilks, I. (2017). Reconsidering different visions of scientific literacy and science education based on the concept of Bildung. *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education: Learning, Teaching and Assessment*, 24, 65.
- Stanford School of Earth, Energy & Environmental Sciences. (2011). The Science and Policy of Global Climate Change Curriculum for High school. <https://pangea.stanford.edu/programs/outreach/climatechange/curriculum/high-school>.
- Stanford School of Earth, Energy & Environmental Sciences. (2011). The Science and Policy of Global Climate Change Curriculum for Middle school. <https://pangea.stanford.edu/programs/outreach/climatechange/curriculum/middle-school>.
- Trott, C. D. (2017). Engaging key stakeholders in climate change: A community-based project for youth-led participatory climate action (Order No. 10258078). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1915943770). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1915943770?accountid=>

6802.

University of Jyväskylä, University of Helsinki. (2015). Climate Change – effects and adaptation. IRRESISTIBLE. <http://www.irresistible-project.eu/index.php/en>.

US GCRP. (2009). Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Sciences, 2nd ed., US Global Change Research Program.

World Economic Forum. (2019). The Global Risks Report 2019. 14th Edition, <http://www3.weforum.org>.

[부록 1] 각 프로그램의 대상과 형태 및 규모 분석 결과

영역	구분	프로그램															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K1	K2	L1	L2	M	N
대상	학년	5-6	5-6	5-6	5	3-6	4	7-9	5	5-6	7-12	3-6	7-9	7-9	10-12	4-6	4-9
형태 및 규모	차시형 (차시 수)	5	12	14	12	20	12		12	8		6	6	17	17	16	8
	모듈형							○			○						
	학습주제 수	5	12	5	12	12	12	8	6	5	10	6	6	6	7	11	8

[부록 2] 각 프로그램의 구체화 정도 및 내용 범위 분석 결과

영역	구분	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K1	K2	L1	L2	M	N
구체화	낮음(○)/높음(◎)	◎	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○
내용 범위 ²⁾	현상 및 원리																
	기후변화 정의																
	지구온난화																
	온실가스																
	온실효과																
	복사평형																
	탄소순환																
	원인																
	자연적 요인			원인					원인								
	인위적 요인			인인					인인								
	영향																
	빙하 감소				지역, 나라, 세계 영향				세대 간, 세대 내 영향							세계 영향, 생활 영향	
	해수면 상승																
	기상이변																
	대기 순환 변화																
	해수 순환 변화																
	해양 산성화																
	생태계 영향																
	사막화																
	식량생산 영향																
	건강,보건 영향																
	경제·문화·정치적 영향																
대응	완화								대응							대응	대응
	적응																

2) 음영 표시된 부분은 해당 내용 요소를 포함하는 경우이다. 빗금 친 부분은 구조화 정도가 낮게 제시된 경우이며, 내용의 제시 형태를 나타내었다.

[부록 3] 각 프로그램에서 활동 요소의 반영 비율 분석 결과

영역	구분	프로그램별 반영 비율(%)															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K1	K2	L1	L2	M	N
활동 요소	계획 및 설계	0.0	16.7	80.0	16.7	0.0	8.3	0.0	0.0	20.0	10.0	16.7	16.7	0.0	14.3	18.2	37.5
	조사 활동	40.0	41.7	80.0	66.7	58.3	50.0	0.0	50.0	0.0	50.0	50.0	50.0	16.7	14.3	27.3	50.0
	자료 해석	60.0	41.7	20.0	25.0	25.0	16.7	100.0	16.7	40.0	50.0	66.7	66.7	100.0	100.0	9.1	25.0
	실험 및 결과해석	20.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	20.0	10.0	16.7	16.7	50.0	42.9	9.1	25.0
	논증 및 의사결정	100.0	83.3	100.0	66.7	41.7	91.7	100.0	66.7	100.0	60.0	100.0	100.0	100.0	100.0	90.9	75.0
	미래 시나리오 예상	0.0	16.7	0.0	0.0	8.3	8.3	0.0	16.7	0.0	10.0	0.0	0.0	50.0	28.6	0.0	0.0
	산출물 제작	20.0	33.3	60.0	8.3	8.3	33.3	0.0	16.7	0.0	50.0	50.0	50.0	33.3	0.0	36.4	25.0
	역할놀이	20.0	16.7	0.0	25.0	0.0	16.7	0.0	33.3	0.0	0.0	33.3	33.3	33.3	14.3	18.2	0.0
	현장 활동	20.0	16.7	0.0	33.3	25.0	33.3	0.0	0.0	40.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.4	25.0

[부록 4] 기후변화교육 프로그램 내용 분석들에 따른 각 프로그램의 내용 분석 결과

영역	세부영역		프로그램별 반영 비율(%)															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K1	K2	L1	L2	M	N
지식	기후변화 과학		15.0	15.6	15.4	12.1	14.3	5.3	29.2	11.1	8.0	13.0	12.1	11.1	14.8	17.6	8.3	13.0
	기후변화와의 관계		20.0	8.9	23.1	15.2	23.8	13.2	16.7	22.2	16.0	13.0	15.2	13.9	11.1	8.8	8.3	13.0
	기후변화 대응		10.0	6.7	7.7	6.1	9.5	7.9	4.2	5.6	12.0	4.3	6.1	5.6	11.1	11.8	5.6	4.3
기능	과학적 사고		20.0	24.4	23.1	9.1	33.3	18.4	29.2	11.1	8.0	17.4	18.2	16.7	22.2	20.6	16.7	21.7
	SSI 추론(SSR)		5.0	2.2	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	12.1	11.1	7.4	11.8	5.6	8.7
	성찰		5.0	8.9	0.0	6.1	4.8	13.2	8.3	16.7	12.0	6.5	3.0	2.8	3.7	0.0	19.4	8.7
가치 및 태도	기후정의		0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	4.3	6.1	8.3	0.0	5.9	2.8	0.0
	생태적 세계관		10.0	4.4	0.0	3.0	0.0	7.9	4.2	5.6	4.0	4.3	0.0	0.0	7.4	2.9	5.6	4.3
	세계시민의식		0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	5.3	0.0	0.0	4.0	8.7	12.1	13.9	3.7	2.9	2.8	0.0
	정서적·윤리적 공감		5.0	2.2	0.0	6.1	0.0	7.9	0.0	11.1	0.0	8.7	9.1	8.3	7.4	5.9	5.6	4.3
참여 및 실천	대응 행동 계획	간접적	5.0	17.8	23.1	21.2	9.5	13.2	8.3	5.6	16.0	8.7	6.1	8.3	11.1	11.8	5.6	8.7
		실제적	0.0	4.4	0.0	3.0	0.0	5.3	0.0	0.0	4.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	4.3
	대응 행동 실행	개인적	5.0	4.4	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0
		사회적	0.0	0.0	7.7	0.0	4.8	2.6	0.0	0.0	4.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	8.7

Abstract

Analysis of Climate Change Education Programs

– Focusing on cultivating citizen activists
to respond to climate change –

Park Na-eun

Department of Science Education

The Graduate School

Seoul National University

Climate change is one of the major socioscientific issues and one of the greatest potential risks facing modern society. Climate change education (CCE) needs to be aimed at cultivating citizens who will actively take action in response to climate change, in addition to making decision on issues. This is in line with scientific engagement(Aikenhead, 2007) and activism(Bencze & Carter, 2012; Hodson, 2010), emphasized recently in science education and SSI education.

In order to improve CCE programs for action-oriented CCE, it is important to understand the current status of how CCE is being implemented. Therefore, this study sought to clarify the

implications for the improvement of CCE programs by understanding the characteristics of them, focusing on cultivating citizen activists to cope with climate change.

Through literature review on climate change response and activism, we have developed analysis frameworks for the structure and contents of CCE programs. The analysis framework for the structure of CCE programs consists of 5 areas(object, form, degree of detail, range of contents, activity elements). And the analysis framework for the contents of CCE programs consists of 2 large areas(potential and practical areas), 4 medium areas(knowledge, skill, value and attitude, participation and action) and 14 sub-areas. Among the total 48 CCE programs collected, 16 programs were analyzed.

As a result of the study, most of CCE programs were for elementary school students. And they mainly emphasized argumentation, decision-making, data analysis, and surveys. It also has been confirmed that action-emphasized CCE programs were relatively balanced compared to the other programs, but there still needs to be improved. The objects of CCE programs should be expanded and diversified. CCE should be implemented as part of integral education. With regard to the sub-areas of the analysis framework for the contents of CCE programs, it is necessary to increase planning for actions in authentic contexts, and to extend the level of actions to the socio-political level.

**keywords : Climate Change Education, Program Analysis,
Citizen Activists**

Student Number : 2017-27762